Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Sandmeier, M.

Methodisch-praktische Anleitung zur Erteilung eines geist- und gemü
thbildenden Unterrichts der Naturkunde in Volksschulen Mit i. d. Text
eingedr. Holzschn

Baden 1848

Paed.th. 6735 e
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10764785-6

Paed. Th. 6735 e

S

Methodiſch-praktiſche Anleitung

zur Ertheilung

eines

geiſt- und gemüthbildenden Unterrichts

Bayerische Staatsbibliothek München

der

Naturkunde in Volksſchulen.

Von

M. Sandmeier,
Lehrer der Naturkunde und Landwirthſchaft am aargauiſchen Lehrerſeminar.

Mit in den Text eingedruckten Holzſchnitten

(Erſtes Bändchen).

Baden,
Druck und Verlag von J. Tuchſchmid.
1848.

Ga 57/731

Bayeriſche Staatsbibliothek MÜNCHEN

Drum weiſen wir den angehenden und den ſchon gereiſten Lehrer auf die Erforſchung der Natur hin. „Jeder Lehrer ein Naturkenner, jeder Landſchullehrer ein Naturforſcher.“ Die Naturkunde bildet das äſthetiſche wie das ſittliche Gefühl, ſie iſt ein unſchätzbares formales Bildungsmittel, ſie erzeugt und nährt unbefangenen Wahrheits= und rein menſchlichen, religiöſen Sinn. Dieſen Unterricht in den Schulen und Lehrerbildungsanſtalten beſchränken, heißt die wahre Bildung beeinträchtigen, heißt in eine einſeitige Geiſtesbildung hineinnöthigen. Darum verſchließe man Keinem das von dem Schöpfer ſelbſt geſchriebene Buch der Natur.

Dr. **Dieſterweg.** Rheiniſche Blätter 1847.

Vorwort.

Die großen Fortſchritte, welche die Naturwiſſenſchaften namentlich in ihrer Anwendung auf die verſchiedenen Lebens- und Berufsverhältniſſe tagtäglich machen, ſind Erſtaunen erregend. Schon von dieſer Seite her betrachtet, darf der Volksſchule, in welcher weitaus der größte Theil unſers Volkes die einzige Schulbildung erhält, dieſer Strom des Fortſchritts in der Naturforſchung nicht ganz verſchloſſen bleiben, ſondern er ſoll, wenn auch nur in kleinen Bächlein, derſelben zugänglich und fruchtbar gemacht werden. Aber abgeſehen von dieſen Forderungen, welche die Gegenwart mehr in materieller Beziehung an die Volksſchule ſtellt, hat ein zweckmäßig ertheilter Unterricht in der Naturkunde einen großen, noch nicht überall genug erkannten Bildungswerth für die Jugend. Die größten Volkspädagogen, wie Peſtalozzi, Dieſterweg, Denzel u. a. m. haben hierauf in ihren Werken wiederholt aufmerkſam gemacht. Sie alle haben entſchieden ſich dafür ausgeſprochen, daß dieſer Unterricht als Anſchauungsunterricht bei rechter Auswahl und Behandlung des Stoffs in den untern Schulen ſchon eine reiche Quelle ſei, an der die Anſchauungs-, Geiſtes- und Sprachkraft des Kindes nach allen Richtungen hin bereichert und veredelt werden könne und ſolle. An den meiſten Orten, wo man die Schulen mit dem Fortſchritte der Zeit in Einklang zu bringen ſucht, hat

man die Naturkunde daher auch als geſetzlichen Lehrgegenſtand in die Volksſchule aufgenommen. Dennoch hat dieſer Unterricht noch nicht überall geneigte Aufnahme gefunden und diejenigen Früchte getragen, die er bringen ſoll. Es hat dieß ſeine verſchiedenen Urſachen. Eine derſelben iſt unſtreitig die, daß vielen Lehrern dieſes Fach noch allzu neu iſt, und ſie in der Regel weder Zeit und Mittel, noch Gelegenheit finden, ſich mit den wichtigſten Reſultaten in den verſchiedenen Zweigen der Naturforſchung vertraut zu machen, und das für ihre Schule nothwendige auszuwählen und gehörig zu verarbeiten. Sodann möchte eine weitere Haupturſache darin zu ſuchen ſein, daß man den Bildungswerth, den ein zweckmäßig ertheilter Unterricht in der Naturkunde für unſere Volksjugend hat, noch nicht aller Orts einſieht, und der methodiſche Theil dieſes Faches für unſere Volksſchulen noch nicht hinlänglich, allſeitig genug bearbeitet iſt. Noch ſind hier gar viele, wichtige Fragen zu beantworten: Wie, z. B., hat es der Lehrer, welcher mit der Naturkunde nicht hinlänglich bekannt iſt, anzufangen, damit er das nöthige Wiſſen ſich erwerben und dieſen Unterricht mit Erfolg ertheilen kann? Welches iſt der Stoff, der aus den verſchiedenen Zweigen der Naturkunde für die Volksſchule auszuwählen iſt? Wie iſt dieſer Stoff für die einzelnen Schulklaſſen und Schuljahre zu vertheilen und wie zu behandeln von Seite des Lehrers und der Schüler? Wie muß dieſer Unterricht ertheilt werden, damit er den andern Unterrichtsgegenſtänden nicht nur keinen Eintrag thut, ſondern namentlich den Sprachunterricht weſentlich unterſtützt? Wie wird derſelbe eine herrliche Bildungsquelle für die Kleinen ſchon in der untern Schule? Welcher Grund iſt da zu legen, und wie in der mittlern und obern Schule fortzubauen, damit Alles gehörig in einander greife und ein wohlgeordnetes Ganzes bilde, welches im Einzelnen und Ganzen ſeinen Zweck nicht verfehle? Wie muß der Unterricht in der Naturkunde beſchaffen ſein, damit nicht nur das Gedächtniß des Schülers gewinnt, ſondern eben ſo ſehr und in noch

höherm Grade Verſtand und Gemüth? Wie —, damit der Unterricht auch ſpäter nach dem Austritt aus der Schule ſegensreiche Früchte bringt? Ueber dieſe Fragen und noch ſo manche andere, ſollte ſich jeder Lehrer, wirke er an einer untern oder obern Schule, ſo viel möglich ins Klare ſetzen; denn das Leben mit ſeinen tagtäglich ſich mehrenden Forderungen legt ihm ſolche fort und fort zur ernſten Prüfung und Beantwortung vor. Es ſei ferne von mir, zu wähnen, mit vorliegender Arbeit alle dieſe Fragen beantwortet zu haben; nein, ſie will nur einen Beitrag zur Löſung derſelben liefern. Sie iſt zunächſt, wie aus dem Titel zu erſehen, für weiter ſtrebende Lehrer an Volksſchulen und zwar für Lehrer an ſolchen Volksſchulen beſtimmt, wie ſie z. B. im Aargau und andern regenerirten Kantonen beſtehen, und in denen die Kinder in der Regel 7 bis 8 Jahr Unterricht erhalten. Weit aus der größte Theil unſerer Volksjugend erhält in denſelben ihre einzige Schulbildung. Bald wirkt nur ein Lehrer an einer ſolchen Schule, wie an den Geſammtſchulen, bald arbeiten mehrere als Unter-, Mittel- und Oberlehrer an denſelben.

Da es dem einzelnen Lehrer eher möglich ſein wird, aus dieſem oder jenem Gebiete der Naturkunde ſich die nöthigſten Kenntniſſe zu verſchaffen, als über richtige Auswahl und Behandlung des Stoffs in der Schule ſich zurecht zu finden, ſo gieng das Hauptbeſtreben bei der Ausarbeitung dieſer Schrift dahin, zu zeigen: 1) Welche Auswahl des Stoffes aus den verſchiedenen Gebieten der Naturkunde für die Volksſchulen zu treffen ſein möchte. 2) Wie dieſer Stoff auf den verſchiedenen Bildungsſtufen der Schüler behandelt werden ſollte. Um hiebei einen feſten Haltpunkt zu haben, bezeichnete ich den Unterrichtsſtoff im Speziellen zunächſt für eine Schule, in der Kinder vom 7ten bis zum vollendeten 15ten Altersjahr in vier Hauptklaſſen von je zwei Jahrgängen unterrichtet werden; denn ich bin der Anſicht, daß an einem auf dieſe Art für alle Schulklaſſen be-

rechneten und beſtimmt durchgeführten Unterrichtsplan der im Zwecke liegende Gegenſtand am beſten möchte veranſchaulicht werden, und jedem denkenden Lehrer es ſodann leicht ſein wird, nach dem jedesmaligen Standpunkt ſeiner Schüler dazu oder davon zu thun. Ueberhaupt bin ich nicht der Meinung, daß dieſe zum Unterricht in der Naturkunde als unabänderliche Anleitung angeſehen werde, vielmehr ſoll ſie nur den ſichern Weg weiſen, der zum Ziele führt, und den Lehrer anregen, den Gegenſtand durch eigenes Nachdenken weiter und tiefer zu erforſchen und für die Schule ſtets fruchtbarer zu machen.

Wie einerſeits die richtige, methodiſche Auswahl und Behandlung des Unterrichtsſtoffes ſeine Schwierigkeiten hat, ſo möchte anderſeits auch manchem Lehrer es nicht ſo leicht fallen, ſich über den zu behandelnden Unterrichtsgegenſtand ſelbſt die nöthigen Kenntniſſe zu verſchaffen. Daher dürften Belehrungen, welche über dieſen und jenen Punkt weiter führen als es gerade beim Unterricht mit den Schülern geſchieht, vielleicht nicht wenigen Lehrern nur erwünſcht ſein. Ich habe aus dieſem Grunde in vielen Abſchnitten einzelne Zuſätze aufgenommen, welche vorzüglich weitere Belehrung über die zur Behandlung angeführten Gegenſtände geben ſollen; der Hauptzweck und die Anlage des Buches geſtatteten jedoch nicht, daſſelbe überall und mit der Ausführlichkeit zu geben, wie es vielleicht von Manchen geſucht werden möchte.

Die in den Text eingedruckten Zeichnungen werden von dem durch ſeine Arbeiten rühmlich bekannten C. Bachmann in Altſtätten geſchnitten.

Möge das Werkchen — wie ich es anſtrebte — zu einem geiſt- und gemüthbildenden Unterrichte der Naturkunde in Volksſchulen beitragen, die Lehrer hiebei unterſtützen und ſie zu einem weitern, tiefern Forſchen anregen.

Seminar Wettingen, im Januar 1848.

Der Verfaſſer.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Erſter Theil.

Zweck und Methode des Unterrichts in der Naturkunde.

Erſter Abſchnitt:

Von dem Zweck des naturkundlichen Unterrichts in Volksſchulen.

Schon auf dem erſten Blatt der heiligen Schrift lernen wir, wie der Menſch vom Schöpfer zur Betrachtung und Erforſchung der Natur angewieſen wird. „Denn als Gott der Herr, heißt es, gemacht hatte, allerlei Thiere auf dem Felde und allerlei Vögel unter dem Himmel, brachte er ſie zu dem Menſchen, daß er ſie benennete. Und der Menſch gab einem jeglichen Vieh und Vogel unter dem Himmel und Thier auf dem Felde ſeinen Namen. Und der Herr ſprach: machet die Erde euch unterthan, und herrſchet über Fiſche im Meer und Vögel unter dem Himmel und über alles Thier, das auf Erden kriechet; denn ſehet da, ich habe euch gegeben allerlei Kraut, das ſich beſamet auf der ganzen Erde, und allerlei fruchtbare Bäume, und Bäume, die ſich beſamen zu euerer Speiſe, und allem Thier auf Erden, und allen Vögeln unter dem Himmel, und allem Gewürme, das da lebet auf Erden. Und es geſchah alſo. Und Gott ſah an Alles, was er gemachet hatte, und ſiehe da, es war ſehr gut.“

Dieſe Lehren aus der erſten Erziehungsgeſchichte des Menſchen bezeichnen deutlich den Zweck, den die Naturkunde für uns im Allgemeinen haben ſoll, er heißt: „Die Natur mit ihren Werken und Erſcheinungen anſchauen, betrachten, erforſchen, erkunden ſoll der Menſch, damit er geiſtig und ſittlich ſich erhebe, erſtarke, und durch dieſe ſeine errungene geiſtige und ſittliche Macht über der Thierwelt ſtehe, über ſie herrſche und die materielle Welt, ſo weit er vermag, ſich dienſtbar mache. Faſſen wir dieſe Wahrheiten etwas näher ins Auge, ſo finden wir:

1) Der Unterricht in der Naturkunde ſoll uns zur Anſchauung oder Betrachtung, Erforſchung oder Erkenntniß der Natur

und ihrer Geſetze anregen und hinleiten. Wir ſollen die Werke Gottes anſchauen und erkennen als das, was ſie ſind, wie ſie ſind und wie ſie ſich äußern. „Sehet an, was ich gemacht habe, ſpricht der Herr.„

2) Soll er unſere geiſtigen und ſittlichen Anlagen anregen, und zu möglichſt hoher Entwicklung und Ausbildung derſelben beitragen; und wo fände ſich reichlicherer Stoff hiezu als in der Natur. Eine denkende Naturanſchauung bildet die Sinne durch Empfindung und Wahrnehmung der Dinge, ihrer Eigenſchaften und Veränderungen; das Gedächtniß und die Erinnerung durch das wiederholte Anſchauen, Wahrnehmen und Feſthalten derſelben; den Verſtand, indem dieſer die mannigfaltigen Vorſtellungen zur Einheit, zur Geſetzmäßigkeit bringt; die Urtheilskraft und die Vernunft durch das Vergleichen und Unterſcheiden der verſchiedenen Naturdinge und durch das Forſchen nach den Urſachen und Geſetzen; den Sinn für Schönheit und Ordnung durch das Aufſuchen der Geſetze, des Ebenmaaßes, des Schönen und Erhabenen, das allüberall die Natur uns vor Augen hält; das ſittlich-religiöſe Gefühl, indem eine rechte Naturbetrachtung den Menſchen einerſeits ſeine Ohnmacht, ſeine Abhängigkeit von einer höhern Macht, und anderſeits Gottes Weisheit, Größe und Liebe, wie das ewig Bleibende in allem Wechſel der Dinge fühlen und erkennen läßt. Denn richten wir z. B. in ſtiller Nacht unſere Blicke zum Himmel und ſeinen leuchtenden Welten, oder ſehen oder hören wir, wie in einem Waſſertropfen Millionen Geſchöpfe leben, oder ſteigen wir auf die Spitzen unſerer Alpen, oder in die Tiefe der Erdrinde, oder ſinnen wir dem ſtillen Wirken der Naturkräfte in der Pflanzenwelt nach; oder betrachten wir den wundervollen Bau unſers Leibes ſelbſt: ſpricht da nicht überall zu uns aus dem Sichtbaren das Unſichtbare; erſcheint da die Natur nicht überall als ein heiliger Tempel, in dem Gottes Odem weht, vernehmen wir da nicht die Harmonie der Welten und den Lobgeſang alles Erſchaffenen zur Ehre des Herrn! Welchem denkenden und fühlenden Menſchen wird ſo die ganze Natur nicht eine Gleichnißrede, und jedes Weſen darin ein Bild, ein lebendig Denkmal, das wie ein Fingerzeig zum Herrn des Weltalls hinweist.

3) Soll der Unterricht in der Naturkunde das leibliche Leben des Menſchen berückſichtigen, indem derſelbe uns belehrt, wie die Naturkörper und Kräfte unter verſchiedenen Verhältnißen bald wohlthätig, bald ſchädlich auf uns einwirken, und wie wir das Schädliche meiden und

wie die Naturdinge zu unſerm Nutzen anwenden können: „Der Menſch ſoll herrſchen über die Natur und ſich dieſelbe dienſtbar machen, ſo weit er vermag.“

Somit hat die Naturkunde die dreifache Aufgabe, uns zur Erforſchung und Kenntniß der Natur zu leiten, unſern Geiſt, ſeiner Beſtimmung gemäß, möglichſt allſeitig auszubilden und zu vervollkommnen, und endlich zu zeigen, wie wir die Naturdinge und Kräfte zu unſerem leiblichen Wohle aufs Beſte anwenden können.

Verfolgt der naturkundliche Unterricht in der Volksſchule nur einen von dieſen Zwecken, ſo iſt er einſeitig, und deßhalb verwerflich. Dieß geſchieht, wenn man nur darauf bedacht iſt, möglichſt viel Kenntniße, ein bloßes Wiſſen, dem Schüler beizubringen, ohne dabei die Ausbildung des Geiſtes und Gemüthes zu fördern, oder den Grund zu tüchtigen Kenntnißen für das praktiſche Leben zu legen; oder wenn man lediglich die Entwicklung der geiſtigen Kräfte beabſichtigt unbekümmert um die Kenntniß der Naturdinge und ihrer Anwendung; oder wenn man nur dasjenige hervorhebt, was dem leiblichen Leben Vortheile bringt, und damit Menſchen erzieht, die Alles nach dem Maaßſtabe der Nützlichkeit abmeſſen, und das Vergängliche, Körperliche höher ſchätzen als das Bleibende und Geiſtige.

Zweiter Abſchnitt:

Von den Grundſätzen, welche bei Ertheilung des Unterrichts der Naturkunde in Volksſchulen zu befolgen ſind.

Die Methode zeigt uns, wie wir das bezeichnete Ziel auf die naturgemäßeſte Weiſe erreichen können, indem ſie den Unterrichtsſtoff und die Unterrichtsweiſe theils nach dem Zweck, theils nach den Geſetzen der geiſtigen Entwicklung des Menſchen feſtſetzt.

A. Auswahl des Unterrichtsſtoffs.

Bei der Auswahl des Stoffs iſt vorzüglich der dreifache Zweck des Unterrichts leitend. Da kein Menſch im Stande iſt, die ganze Erde mit

ihren Weſen zu betrachten und zu erforſchen, noch viel weniger der Schüler einer Volksſchule; ſo iſt eine ſtrenge Auswahl des Stoffs nöthig. Für den Elementarſchüler iſt das Nahe, das, in dem er lebt und wirkt, wichtiger als Aehnliches in der Ferne. Daher ſoll er vor Allem aus ſich, die Naturgegenſtände und die Veränderungen, wie ſie ſich ihm in ſeiner Umgebung, ſeinem Anſchauungs- und Wirkungskreis zur Betrachtung und Bethätigung darſtellen, menſchlich anſchauen, d. i. denkend betrachten, erkennen, erforſchen, beherrſchen oder ſich unterthan und zu Nutzen machen, ſo weit er vermag. Aber auch in dieſem engern Kreiſe finden wir des Stoffes ſo viel, daß der Schüler ihn nicht vollſtändig zu bewältigen oder zu verarbeiten im Stande iſt; und daher iſt auch hier noch eine geeignete Auswahl zu treffen, wobei vorzüglich folgende Grundſätze zu beachten ſind:

1) Man wähle den Stoff ſo, daß der geſammte Zweck der Naturkunde ſo viel möglich erreicht werde. Hieraus folgt:

2) Der Schüler iſt wenigſtens mit den Anfangsgründen aus allen Gebieten der Naturkunde bekannt zu machen, wie es der allgemeine Standpunkt deſſelben als Menſch und Bürger erheiſcht, alſo mit dem Bemerkenswertheſten von dem Menſchen, den Pflanzen, den Thieren, den Mineralien, den Elementen, dem Waſſer, der Luft, der Wärme, dem Lichte, dem Magnetismus, der Elektrizität und den Verändeungen, die in der Natur täglich vor ſeinen Augen ſich zutragen.

3) Aus dieſen Reichen, Klaſſen, Ordnungen und Haupterſcheinungen aber wähle man immer diejenigen Körper und Veränderungen aus, welche gleichſam als die Träger und Stellvertreter vieler anderer erſcheinen; mit einem Wort: die Hauptformen, die Grunderſcheinungen

4) Sodann wähle man von dieſen Hauptformen zunächſt wieder diejenigen aus, welche durch ihren Nutzen oder Schaden, oder durch ihren merkwürdigen Bau oder ihre wunderbaren Naturtriebe dem Menſchen beſonders anregen.

B. Vertheilung des Unterrichtsſtoffs auf die Schulzeit.

Wann ſoll der Unterricht in der Naturkunde beginnen, und wie iſt der Stoff auf die einzelnen Schuljahre oder die Schulklaſſen der Schüler

zu vertheilen? Wir halten dafür, daß Unterricht oder vielmehr Unterhaltungen über Gegenſtände aus der Naturkunde ſchon im erſten Schuljahr vorkommen und bis zum Austritt aus der Schule fortgeführt werden ſollen, denn dieſe Uebungen bilden den wichtigſten Theil des Anſchauungsunterrichts, und dieſer iſt hinwieder die Grundlage des Sprachunterrichts in einer Volksſchule, ſo wie der Naturgeſchichte, Naturlehre, Gewerbslehre, Erdbeſchreibung, Geſchichte und Geſundheitslehre. Die Anſchauung, die Wahrnehmung der Gegenſtände, ihrer Eigenſchaften und Veränderungen ſelbſt, iſt die erſte weſentliche Bedingung eines geiſtbildenden Unterrichts. Man führe alſo das Kind zu den Sachen, dann erſt zum Begriff und Wort. Das iſt der Gang der Natur, nicht umgekehrt. Wo aber in einer Elementarſchule, beſonders in den untern Klaſſen, der Anſchauungsunterricht als Nebenſache betrachtet und behandelt, alle dieſe Anſchauungen von der Natur beim Kinde als ſchon vorhanden vorausgeſetzt, oder die Sachen den Begriffen untergeordnet, und nicht die Begriffe aus der Anſchauung des Wirklichen abgeleitet werden: da ermangelt der Unterricht der Friſche, der lebendigen, klaren Auffaſſung, da wird in kurzer Zeit das meiſte Erlernte wieder vergeſſen, weil es nie recht erfaßt worden.

Wie iſt der Stoff nun weiter zu vertheilen auf die Schuljahre? Hier haben wir uns zunächſt umzuſehen nach der Schulzeit. In den meiſten beſſern Volksſchulen iſt dieſe auf acht Jahre feſtgeſetzt, ſo z. B. im Aargau vom ſiebenten bis zum vollendeten fünfzehnten Jahr. Die zwei oder drei erſten Schuljahre bilden gewöhnlich die untere, die drei folgenden die mittlere und die zwei letztern die obere oder Fortbildungsſchule. Die meiſten Volksſchulen bei uns und anderwärts haben eine große Anzahl Kinder von verſchiedenen Jahrgängen gleichzeitig beiſammen, daß es nicht immer möglich iſt, ſie ſtets, wie es zu wünſchen wäre, in ſo viele Klaſſen zu ſondern, als Jahrgänge ſind; vielmehr werden viele Lehrer gar oft in Fall kommen, Schüler von zwei oder mehr Jahrgängen gleichzeitig mit demſelben Unterrichtsgegenſtand zu bethätigen, damit die Schüler der andern Klaſſen nicht zu lange auf ſeinen perſönlichen Unterricht warten müſſen. Wohl jeder Lehrer weiß, daß die gleichzeitige zweckmäßige Beſchäftigung mehrerer Klaſſen eine der ſchwierigſten Aufgaben beim Schulunterrichte iſt, und wer dieſe Aufgabe gehörig zu löſen im Stande iſt, wird mit Leichtigkeit einzelne Klaſſen geſondert unterrichten können. Aus dieſen Gründen

nehmen wir bei der Entwerfung dieſes Lehrplans vorzüglich Rückſicht auf diejenigen Schulen, welche zahlreiche Schülerklaſſen haben, und wo deßhalb oft mehrere Klaſſen gleichzeitig in demſelben Lehrfach unterrichtet werden.

Der Lehrer ſtrebe nun, wie beim Unterricht überhaupt, ſo in der Naturkunde dahin, auf jeder Hauptſtufe und in jeder Schule ein wohlgeordnete, ineinandergreifendes, einheitliches, nicht ſyſtematiſches) Ganzes beim Schüler zu begründen und aufzubauen, welches Ganze ſelbſt wieder ſtets die Grundlage und Vorbereitung für die folgenden Entwicklungsſtufen bildet. Aus dieſem Grunde ſoll wenigſtens das für jede Hauptklaſſe Geeignete aus allen Naturreichen ausgewählt, und dem Schüler, ſeiner Entwickelung und Faſſungskraft gemäß, zur Anſchauung, Anregung und Verarbeitung vorgeführt werden. Die Hauptgegenſtände alſo, über die der Schüler auf jeder Stufe, d. i. der untern, mittlern und obern Schule Belehrung erhalten oder vielmehr darauf merken und nachdenken lernen ſoll, ſind die oben unter A. 2. bezeichneten. Es kommt daher der Stoff im Weſentlichen auf jeder Hauptſtufe vor; der Unterſchied, der den jedesmaligen Unterricht charakterſirt, beſteht mehr in der Behandlungsart als der Auswahl des Stoffes.

Wohl mancher, der ſich über das Zuvielerlei der Unterrichtsgegenſtände dieſer oder jener Schulen vielleicht da mit Recht beklagt, wo die einzelnen Unterrichtszweige ohne Beziehung, ohne Einheit, zu einander gelehrt werden,*) wird ſagen: Eine ſolche Vertheilung des Stoffs aus der Naturkunde auf die verſchiedenen Schulen und gar die Ausſetzung beſonderer Lehrſtunden ſchon in den untern Schulen für den naturkundlichen Anſchauungsunterricht iſt verwerflich, das iſt zu ſchwer für die Kinder, die andern Fächer, wie Sprache, Schreiben, Rechnen werden verkürzt, die Schüler lernen zu Vielerlei und daher nichts gründlich, es wird ein oberflächliches Wiſſen erzeugt, die Flatterhaftigkeit, die Sucht, nach Allerlei zu haſchen, genährt, der Wahn begründet, man wiſſe von Allem etwas, wo

---

*) Denzel bemerkt in dieſer Beziehung ſehr wahr: „Das iſt eben das Eigene des Elementarunterrichts, und darin liegt das Hauptmittel ſeiner Vereinfachung, daß hier die verſchiedenen Aeſte und Zweige des Wiſſens in wechſelſeitiger Einwirkung auf einander ſtets bleiben, und der Unterricht von einem Zweig des Wiſſens und Könnens unaufhörlich in den andern hinüberſpielt.

doch im Grunde nichts iſt. Wir müſſen dieſe Einwürfe ſo wie die Gründe für obige Vertheilung des Unterrichtsſtoffs näher beleuchten und betrachten. Die Einführung des naturkundlichen Unterrichts und die oben bezeichnete Vertheilung des Stoffs auf die verſchiedenen Entwicklungsſtufen wird geboten:

1) Weil dieſes der naturgemäße Gang iſt. Der Schöpfer führt ſeine Werke mit tauſend mannigfaltigen Erſcheinungen von der erſten Kindheit an bis zum Grabe vor unſere Sinne. Täglich können wir davon lernen und forſchen und immer tiefer dringen, ohne daß wir ſie ganz ergründen können. Darum hat die Natur trotz der Wiederkehr gleichartiger Erſcheinungen ſtets neuen Reiz zu neuer Thätigkeit.

2) Weil ſchon frühe im Kinde alle möglichen geiſtigen Anlagen, mithin auch der Sinn für die Natur und ihre Wunder, angeregt und geweckt werden ſoll, und dieß ſpäter viel ſchwieriger, ja oft unmöglich wird. Wie gedankenlos z. B. zeigen ſich oft ſo viele Menſchen gegen die Natur und ihre Erſcheinungen, und das nur deßhalb, weil ſie in ihren Jugendjahren nie zu denkender Naturbetrachtung angeleitet worden ſind.

3) Weil auf dieſe Weiſe ein tieferes, beſtimmteres und bleibenderes Wiſſen begründet, und ſomit der Oberflächlichkeit und Flatterhaftigkeit nicht nur kein Vorſchub geleiſtet, ſondern von Anfang an denſelben entſchieden entgegengearbeitet wird, indem die Dinge und Erſcheinungen wiederholt vor die Sinne treten und denkend wahrgenommen werden. Was man aber zwei oder mehrmal wahrnimmt, faßt man klarer und gründlicher auf, und behält es beſſer als das nur einmal Wahrgenommene.

4) Weil auf jeder untern Stufe oder Klaſſe der Grund für die folgende gelegt werden, und ein Fach das andere ergänzen und unterſtützen ſoll, und keines hiezu ſo geeignet iſt, wie der naturkundliche Anſchauungsunterricht, indem er den Stoff vieler anderer Fächer liefert, und dieſe vorbereitet. Oder wie wird z. B. der Anſchauungsunterricht ertheilt werden können ohne Anſchauung der Naturdinge und ohne Kenntniß derſelben? und was iſt der Sprachunterricht, zumal in den untern Klaſſen, ohne Anſchauungsunterricht*)?

*) Es iſt hier ein Anſchauungsunterricht gemeint, bei dem die Sachen und Zuſtände wirklich angeſchaut, d. h. ſinnlich wahrgenommen oder geiſtig

5) Weil es auf dieſem Wege zuerſt möglich iſt, daß der Schüler das für ihn nothwendige Wiſſen aus der Naturkunde erwerben kann. Wird dieſer Unterricht mit dem Schüler ſchon in der erſten Schulzeit begonnen, ſo lernt dieſer auf tauſend Dinge und Erſcheinungen merken, die ſonſt unbemerkt an ihm vorübergegangen wären. Kommt mancher Schüler auch nicht in die obern Klaſſen, ſo kann er in den untern doch das ſeiner Faſſungskraft nöthige Maaß von Kenntnißen ſich erwerben und ſeine Geiſteskräfte auch nach dieſer Seite hin entwickeln, was nicht geſchieht, wenn dieſer Unterricht erſt in der oberſten Schulklaſſe begonnen wird.

6) Weil auf dieſe Weiſe der Unterrichtsſtoff nach der jedesmaligen Faſſungskraft oder der geiſtigen Entwicklung des Schülers verarbeitet werden kann. Das Leichtere geht voran, wird verarbeitet; der Schüler gewinnt von Jahr zu Jahr an Kraft und faßt alsdann nach dieſen wiederholten Vorbereitungen auch das Schwierigere auf. Wird aber der Sinn des Schülers bis zum ſiebenten oder gar letzten Schuljahr im Wahrnehmen und Auffaſſen nicht geübt; ſo wird es in dieſer Zeit (wo ohnehin hiezu ſo wenig Stunden verwendet werden können) faſt unmöglich, auch nur einigermaſſen Befriedigendes zu leiſten und den Schüler für das praktiſche Berufsleben gehörig vorzubereiten.

7) Weil dieſer Unterricht beſonders geeignet iſt, die Sinne zu üben und zu ſtärken, und das Kind überhaupt auf eine angenehme und bildende Weiſe zu bethätigen. Oder welches Lehrfach bietet ſo vielfachen Anlaß dar, alle Sinne zu üben und zu ſtärken, wie der Unterricht in der Naturkunde, denn da ſoll nicht nur davon geſprochen werden, wie die Gegenſtände auf die Sinne wirken, ſondern hier muß der Schüler ſo viel immer möglich die Dinge ſelbſt ſehen, hören, riechen, ſchmecken, fühlen und beobachten. Man klagt ſo oft und

---

gefühlt oder empfunden werden; nicht aber ein ſolcher, bei dem man ſich begnügt, bloß von denſelben zu ſprechen, unbekümmert um die unmittelbare Wahrnehmung oder Anſchauung. Dieß letztere geſchieht z. B. wenn man beim Anſchauungsunterricht die Gegenſtände nach gewiſſen Merkmalen oder Begriffen ordnet und betrachtet, d. h. aufzählt, oder davon ſpricht ohne vorhergegangene, deutliche und klare Anſchauung. Das iſt dann höchſtens ein Sprechunterricht, der im beſten Fall das Kind in der bloßen mechaniſchen Sprachfertigkeit weiter führt, nicht aber im Denken und im Wachsthum der geiſtigen Kraft. Wie darf man einen ſolchen Unterricht Anſchauungsunterricht nennen?!

nicht ganz ohne Grund, die Schule als die Urheberin der Kurzſichtigkeit ſo vieler Kinder an, indem dieſe da täglich vier bis fünf Stunden ununterbrochen Gedrucktes oder Geſchriebenes leſen oder mit der Feder oder dem Stifte ſchreiben oder zeichnen, und ſo an dieſem Einerlei oder der gleichartigen, anhaltenden und anſtrengenden Augenthätigkeit die Augen zu ſehr ermüden. Sollte eine Abwechslung, ein Anſchauen von verſchiedenen Naturkörpern oder Abbildungen, beſonders von größern Gegenſtänden, die auch von Ferne und ſtehend wahrgenommen werden könnten, nicht höchſt wohlthätig für die Sehkraft und die Geſundheit des Körpers überhaupt wirken? Dieſe wohlthätige Einwirkung muß durch die Ausflüge noch mehr befördert werden, die der Lehrer bisweilen an Werk- oder Sonntagen, in die Umgegend oder auf benachbarte Berge mit den Kindern unternimmt, oder die der Schüler, vom Beobachtungstrieb angeregt, ſelbſt macht. Wird der Unterricht auf eine Geiſt- und Gemüth anregende Weiſe ertheilt, ſo wird auch der Sinn für das Schöne in der Natur und die Achtung und Schonung gegen die Geſchöpfe wach. Der Knabe wird z. B. alsdann es nicht über ſich bringen, die Pflanzen boshafter Weiſe zu zerſtören, oder die Singvögel zu verfolgen.

Man denke nur nicht, daß dieſer Unterricht für die Kinder zu ſchwer ſei, über ihrem Geſichtskreis liege. Wer das behauptet, der nehme geſunde vollſinnige drei-, vier- oder fünfjährige Kinder, zeige ihnen am Abend den aufgehenden Mond oder die Sterne am Himmel, oder er mache ſie aufmerkſam auf einen Regenbogen, oder er führe ſie an den Bach oder den Weiher, den See, oder zur Biene hin oder zur Ameiſe, oder zu dieſem oder jenem Thierlein, oder zu den Blumen im Garten oder der Wieſe und höre die Fragen des Kindes über das Was? Wie? Woher? Wozu? Warum? und dieſe kleinen Naturforſcher, denen Alles in der Natur intereſſant vorkommt, werden ihn eines Andern belehren. Wahrlich, ſolche Unterredungen mit den unſchuldigen Kleinen gewähren ſelige Augenblicke den Kindern, wie den Pflegern.

Glücklich die Kinder, die bei dieſem erſten Fragen, bei dieſen erſten Regungen auf die Wunder Gottes zu achten und den tiefern Urſachen nachzuforſchen, nicht mit roher Hand zurückgewieſen und zum Schweigen gebracht werden. Wie wichtig iſt in dieſer Beziehung die Leitung des Kindes von Seite der Mutter oder der Kinderwärterin! Schon deßhalb iſt der Unterricht in der Naturkunde für Mädchen von höchſter Wichtigkeit!

8) Weil der Schüler, durch dieſen Unterricht belehrt, ſich vor mancher Gefahr bewahren kann. Beinahe jedes Jahr geſchieht es, daß Kinder, ja oft Erwachſene an der Herbſtzeitloſe oder der Tollkirſche oder dem Schierling, oder dem Grünſpan, oder dem Blei oder Arſenik u. dgl. und andern gefährlichen Stoffen ſich vergiften, weil ſie dieſe Gifte nicht kennen. Durch einen gründlichen Unterricht in der Naturkunde werden dieſe und viele andere derartige Unglücksfälle größtentheils vermieden werden.

9) Weil ſomit vorzüglich auf dieſem Wege einerſeits der Zweck der Naturkunde: „Sinn für Naturbeobachtung, Entwicklung der Anlagen, und mögliche Dienſtbarmachung der Natur unter die Herrſchaft des Geiſtes,“ und anderſeits der Zweck des geſammten erziehenden Unterrichts: „möglichſt allſeitige und vollkommene Ausbildung des Geiſtes und Gemüthes erreicht werden kann.

C. Verarbeitung des Unterrichtsſtoffs.

Soll der Unterricht den Geiſt bilden, ſo muß er ſich nach den Geſetzen der geiſtigen Entwicklung richten: Bei aller Bildung des körperlichen und geiſtigen Lebens nun zeigen ſich vorzüglich drei Haupterſcheinungen, die im Großen wie im Kleinen wiederkehren. Die erſte iſt die Anregung und Aufnahme des Stoffes oder Reizes von Außen; die zweite die Verarbeitung und Aneignung des Aufgenommenen im Innern, und die dritte, der dadurch verjüngte Zuſtand, die errungene erhöhte Kraft zu neuem Schaffen, der Erfolg, die Anwendung nach Außen.

Dieſe Vorgänge zeigen ſich vorzüglich bei der Entwicklung der Vorſtellungen über die Natur oder bei den Naturwiſſenſchaften. Wahrnehmung der äußern Welt durch die Sinne, das iſt die erſte Bedingung, der erſte Schritt zur Naturkenntniß. Ohne ſinnliche Wahrnehmung, ohne Erfahrung, ohne Beobachtung würden ſich die größten menſchlichen Geiſter vergeblich abmühen, das Weſen der Natur im Ganzen oder Einzelnen rein auf dem Wege des Denkens zu ergründen und zu erklären. Immerhin werden ſie auf die ſinnliche Wahrnehmung zurückgewieſen. Hat der Menſch auf dieſe Weiſe verſchiedene ſinnliche Wahrnehmungen gemacht, ſei es durch aufmerkſames Betrachten der Dinge und der Veränderungen,

wie ſie uns die Natur ſelbſt darbietet, oder durch beſonders angeſtellte Verſuche, ſo vergleicht er dieſelben miteinander, ſucht das Aehnliche und Verſchiedene, und erkennet endlich im Allgemeinen das Beſondere, im Wechſel der Dinge, im Veränderlichen das Unveränderliche, Bleibende, den äußern Zuſammenhang, d. i. das Geſetz.

Aber auch jetzt ruht der Geiſt noch nicht; er ſtrebt weiter, erforſcht einerſeits nach dem innern Zuſammenhang, nach den Grundurſachen, von denen die Geſetze oder der äußere Zuſammenhang bedingt iſt, anderſeits wendet er die erkannten Geſetze aufs Leben an, und ſucht ſo zu beantworten das Warum und Wozu. So ruht der menſchliche Forſchungsgeiſt nimmer. Ewig vorwärts ſtreben, das liegt in ſeinem Weſen, das iſt ſein Looſungswort. Jedes erkannte Naturgeſetz, jede errungene Wahrheit wird nur zu einem neuen Antrieb, zu einer neuen Staffel, auf der er höher ſteigt.

Wir ſehen dieſen Entwicklungsgang bei allen Zweigen der Naturkunde vor ſich gehen, und er beſtätigt ſich bei allen Völkern, wie bei jedem einzelnen Menſchen.

Tauſende von einzelnen Erſcheinungen von dem Dampf z. B. wurden zuerſt wahrgenommen und dann erſt gelangte man zu den Geſetzen der Dampfbildung, und erſt, nachdem dieſe erkannt waren, fanden ſie mannigfache Anwendung, wie z. B. bei den Dampfmaſchinen. So wurden zuerſt viele Beobachtungen und Verſuche über die Brechung des Lichtes angeſtellt, ehe man das Geſetz der Lichtbrechung erkannte, und ſodann dasſelbe bei den mannigfachen optiſchen Inſtrumenten anwandte. Obſchon aber die Geſetze über die Brechung des Lichtes, oder über die Rückſtrahlung der Wärme oder über die Vertheilung der Elektrizität bekannt ſind, ſo ſind wir über das innere Weſen, die Natur dieſer Erſcheinungen noch nicht im Klaren, und die Naturforſcher werden noch lange darüber nachzudenken haben.

Denſelben Gang nahm die Kenntniß über Luft, Waſſer, Elemente, Planzen, Thiere, Menſchen, kurz über jeden Theil der Natur; überall erſt Wahrnehmen der ſinnlichen Erſcheinungen, hierauf Vergleichen, Unterſcheiden und Erkennen der Geſetze, und erſt alsdann folgten die großen Fortſchritte in der Anwendung aufs Leben und das weitere Forſchen nach den Grundurſachen. Wo man den umgekehrten Weg geht, da bleibt man in der Naturforſchung ſtehen, oder man

entwickelt über die Natur Vorſtellungen, die mit der Wirklichkeit gerade im Widerſpruch ſtehen. Dieſe Wahrheit finden wir beſtätigt in der Geſchichte der Naturwiſſenſchaften von der Griechen- und Römerzeit an bis auf den heutigen Tag. Aber dieſe drei Entwicklungsſtufen ſind nicht in weiten Zeitabſchnitten ſtreng von einander zu trennen, ſondern ſie folgen unmittelbar aufeinander; nur iſt auf einer beſtimmten Entwicklungsſtufe des einzelnen Menſchen, wie ganzer Völker bald das Auffaſſen einzelner ſinnlicher Erſcheinungen oder Erfahrungen, bald das Vergleichen und Sondern derſelben, bald das Praktiſche und das Forſchen nach dem innern Zuſammenhange vorherrſchend. So ſcheint es, als ob unſere Zeit, nachdem in vielen Zweigen der Naturkunde das erſte und zweite Stadium auf einer gewiſſen Stufe durchlaufen worden iſt, ſchon mehr der vorherrſchend praktiſchen Richtung entgegen gehe, ja dieſe in manchen Beziehungen ſchon erreicht habe, während man in den weniger erforſchten Theilen, um auch dieſe dahin zu bringen, tauſend und tauſend einzelne Beobachtungen anſtellt; man denke z. B. nur an die magnetiſchen Warten, welche auf verſchiedenen Punkten der Erdtheile in letzten Jahren errichtet worden und auf welchen unzählige Beobachtungen angeſtellt werden, um daraus die Geſetze des Erdmagnetismus abzuleiten. — Faſſen wir nun die Entwicklung der Naturkenntniſſe beim einzelnen Menſchen im Allgemeinen näher ins Aug; ſo herrſcht in der Jugend mehr die Auffaſſung der einzelnen ſinnlichen Erſcheinungen vor, vom Knaben- bis Mannesalter mehr die denkende Verarbeitung, im Mannesalter vorzüglich die praktiſche Anwendung. Aber auch auf jeder dieſer Stufen kehren dieſelben Richtungen und in demſelben Kreislauf, freilich mannigfach in einander übergehend, im Allgemeinen wieder.

So iſt z. B. in der erſten Jugendzeit und ſo auch in der untern Schule (etwa bis zum 9ten oder 10ten J.) die Sinnesthäigkeit, das Auffaſſen der äußern Erſcheinungen, entſchieden vorwaltend; ſpäter (etwa vom 10ten bis 13ten J. oder in der mittlern Schule) tritt zudem mehr die weitere Verarbeitung, das ſchärfere Auffaſſen, Vergleichen und Unterſcheiden, hinzu; daher bilden ſich hier vorzüglich aus: die Erinnerungskraft, das Gedächtniß und der Verſtand; endlich in den letzten Schuljahren (etwa im 14ten und 15ten J.) wendet ſich der zum Jüngling heranwachſende Knabe ſchon mehr hinüber zu den Fragen nach den tiefer liegenden Urſachen und nach dem praktiſchen Zwecke des bisher Erworbenen; und es treten daher naturgemäß das ernſte, tiefere Denken und die praktiſche Richtung

mehr hervor, da ja dieſe Jahre beim Volksſchüler den öffentlichen Unterricht zum Abſchluß bringen und den naturgemäßen Uebergang bilden zum ſelbſtſtändigen Denken und Forſchen und zum praktiſchen Berufsleben.

Dieſer von der Natur vorgezeichnete Entwicklungsgang iſt beim Unterricht in der Naturkunde wohl zu beachten. Daher haben uns hiebei folgende Hauptgrundſätze zu leiten:

Erſter Hauptgrundſatz: Man ſorge für eine deutliche und lebendige, klare und kräftige, mannigfaltige und vielſeitige Anſchauung oder Wahrnehmung der Naturdinge, ihrer Eigenſchaften und Veränderungen.

Hieraus folgt weiter:

a. Damit die Anſchauung friſch, lebendig und deutlich werde, ſind folgende Vorſchriften zu befolgen:

1) Der Lehrer ſorge vor Allem für eine unmittelbare ſinnliche Anſchauung oder Wahrnehmung einzelner Gegenſtände, ihrer Eigenſchaften und Veränderungen; das iſt das erſte Gebot, gegen das ſo oft gefehlt wird. Man beginne daher nicht mit allgemeinen Begriffen, mit dem Abſtrakten, ſondern mit der Wahrnehmung einzelner ſinnlicher Gegenſtände und Erſcheinungen.

2) Daher hat man bei Vertheilung des Unterrichtsſtoffs darauf zu achten, daß die Gegenſtände, wenn immer möglich, zu einer Zeit zur Behandlung kommen, wo dieſelben leicht zur Anſchauung der Schüler gebracht werden können; z. B. im Sommer Pflanzen; nebenbei mache man die Kinder gelegenheitlich aufmerkſam auf die Inſekten und andere Thiere, auf den Donner, den Blitz, auf den Regenbogen u. dgl., auf die Sammlung von Naturalien, u. ſ. w.; im Winter: Menſch, Thiere, Mineralien, Erſcheinungen aus der Naturlehre.

3) Können die Dinge und Erſcheinungen nicht in der Schule vor die Sinne der Schüler geführt, aber im Freien in der Umgegend wahrgenommen werden, ſo weiſe man den Schüler an, daß er darauf achte und in der nächſten Stunde davon berichte, wie z. B. über Hausthiere, Kalklöſchen, Gährung, Erſcheinungen in der Natur, u. dgl. Auch unterlaſſe der Lehrer nicht, von Zeit zu Zeit mit dieſer oder jener Klaſſe oder Abtheilung kleine Ausflüge in die freie Natur zu machen, um da die Gegenſtände und Erſcheinungen unmittelbar an Ort und Stelle wahrzunehmen. Solche Ausflüge, unter

der Leitung eines heitern, umſichtigen, mit den Kindern und der Natur befreundeten Lehrers erweiſen ſich unſtreitig in mehrfacher Beziehung aufmunternd, belehrend und auf Körper und Geiſt der Kinder wohlthätig wirkend.

4) Man laſſe das Angeſchaute vom Schüler durch die Sprache beſchreibend und erzählend darſtellen; weil dieſer dadurch an ſprachlicher Darſtellung, wie an Klarheit der Begriffe und Gedanken gewinnt.

5) Man komme mit guten Abbildungen zu Hülfe und mit einfachen Zeichnungen an der Wandtafel.

Es fördert die Deutlichkeit und Klarheit der Anſchauungen ungemein, wenn man die Gegenſtände, nachdem ſie zuerſt in der Natur angeſchaut worden, in ihren Grundriſſen zeichnen und beſchreiben läßt. Mit einigen Linien, die man mit der Kreide an die Wandtafel zieht, läßt ſich oft in wenigen Augenblicken dieſe oder jene Grundform von Thieren, Pflanzen, Organen und Erſcheinungen viel deutlicher, anſchaulicher darſtellen als durch irgend eine bloß ſprachliche Mittheilung. Nur vergeſſe der Lehrer nicht, daß durch bloße Bilder die unmittelbare Anſchauung der Naturgegenſtände nur theilweiſe erſetzt werden kann. Sie finden daher vorzüglich da Anwendung und ſind von Nutzen, wo man die durch unmittelbare Wahrnehmung an Naturgegenſtänden gewonnenen Vorſtellungen erneuern will, oder wo man die Gegenſtände ihrer Natur nach nicht unmittelbar zur Anſchauung bringen kann.

6) Wann auch dieſes nicht immer geſchehen kann, ſo beſchreibe man die Gegenſtände und vergleiche ſie mit möglichſt ähnlichen bekannten, z. B. die Frucht der Tollkirſche mit der Kirſche. Immer aber hat man zu bedenken, daß die Mittheilungs- und Begründungsart von Naturkenntnißen ohne Sache und Bild weit geringern Bildungswerth hat als die vorige.

7) Dieſe Vorſchriften machen es durchaus nothwendig, daß der Lehrer eine Sammlung der inländiſchen bemerkenswertheſten Pflanzen, beſonders der Nutz- und Giftpflanzen und der Früchte, ferner der Thiere, namentlich der Inſekten, ſo wie der Mineralien veranſtalte. Es braucht hiezu nichts als guter Wille, und einige wenige Kreuzer oder Batzen für die Schachteln. Die Schüler tragen ſelbſt wetteifernd zu ſolchen Sammlungen mit Freude das Meiſte bei.

8) Eben ſo iſt es nothwendig, daß der Lehrer einige kleine phyſika-

liſche und chemiſche Apparate beſitze, die er übrigens meiſt ſelbſt anfertigen oder um wenige Batzen anſchaffen kann. *)

b. Damit die Anſchauungen klar und kräftig werden, folgt weiter:

9) Man halte ſtreng darauf, daß das zur Wahrnehmung Vorgeführte von dem Schüler, ſeiner jeweiligen Faſſungskraft gemäß, möglichſt vollſtändig, genau und klar aufgefaßt werde. Es iſt dieß um ſo nothwendiger, weil ſo viele, ja die meiſten ſonſt ganz geſunden und vollſinnigen Kinder nicht genau, vollſtändig und klar ſehen. Fragen wir die Kinder über tauſend gewöhnliche Gegenſtände und Erſcheinungen, die ſie tagtäglich ſehen; wie mangelhaft erſcheint da ihre Vorſtellung von denſelben. Das Kind muß daher das Sehen mit geiſtigem Auge, das Wahrnehmen mit Bewußtſein erſt noch erlernen. Hiezu reicht aber das allgemeine flüchtige Vorzeigen der Dinge nicht hin, noch weniger das Hinweiſen auf dieſelben durch bloße Worte.

Man ſchreite daher mit dem Unterricht nicht zu ſchnell vorwärts, laſſe ſich die nöthige Zeit zur Auffaſſung und Aneignung, betrachte den Gegenſtand von verſchiedenen Seiten, gehe nicht weiter, bis das zur Anſchauung Gegebene wenigſtens in der Hauptſache vom Schüler erfaßt iſt; dann nur ſind wir ſicher, daß nicht bloß die erfaßten Wahrheiten behalten werden, ſondern daß das Intereſſe des Schülers rege erhalten und deſſen Kraft zum Auffaſſen und eigenen, ſelbſtſtändigen Verarbeiten mit jedem Schritte beim Unterricht gehoben wird.

10) Man nehme nicht zu viel und nicht zu vielerlei in einer Stunde oder in einem kurzen Zeitabſchnitt überhaupt durch, man überlade oder überſchütte den Schüler nicht; „wenig aber gründlich,“ ſei eine Hauptregel; denn verſchiedenartige Dinge zu ſchnell auf einanderfolgend, verwirren die Sinne, ſtören den Eindruck; die Vorſtellung bleibt unklar, dunkel, verworren, und der Schüler verliert die Luſt zum Lernen und die Kraft zum Feſthalten.

11) Man führe eine hinlängliche Anzahl von denſelben Grunderſcheinungen wiederholt, wenn auch unter verſchiedenen Geſichtspunkten, vor die Sinne der Schüler; denn dadurch werden die frühern Anſchauungen wieder geweckt,

*) Später folgt ein Verzeichniß von derartigen Gegenſtänden.

aufgefriſcht und verſtärkt, und der Schüler wird ſeine Aufmerkſamkeit eher auf den zu behandelnden Gegenſtand lenken und weniger zerſtreut ſein, als wenn ihm die Sache ganz fremd iſt. Dieſe Wahrnehmung machen wir auch bei dem Erwachſenen. Dieſer ſpricht in der Regel am liebſten von denjenigen Gegenſtänden, mit denen er ſich am meiſten beſchäftigt: Der Landmann von dem Ackerbau, der Arzt von ſeinem Berufe, der Jäger von der Jagd, der Krieger von ſeinen Thaten, der Botaniker von ſeinen Pflanzen, der Sprachforſcher von den Sprachen.

c. Damit die Anſchauungen mannigfaltig und vielſeitig werden, iſt ferner nothwendig:

12) Daß man im Laufe des Kurſes nicht immer Gegenſtände und Erſcheinungen aus denſelben Hauptgruppen vorführe, z. B. in der Thierkunde nicht nur Säugethiere oder Vögel, ſondern daß man aus den verſchiedenen Hauptgruppen die bemerkenswertheſten Gegenſtände und Erſcheinungen allmälig zur Anſchauung und Beſprechung bringe. Dabei iſt ein mittleres Maaß zwiſchen dem Vielerlei und Einerlei ſtrenge zu beobachten; denn das Zuvielerlei ermüdet, läßt keine vollſtändige Auffaſſung und Verarbeitung zu, führt zur Oberflächlichkeit und Flatterhaftigkeit, wie das Einerlei zur Einſeitigkeit und Langeweile.

13) Eben ſo betrachte man die Dinge und Erſcheinungen nicht ſtets nach einer, ſondern nach verſchiedenen Beziehungen, z. B. nach verſchiedenen Lagen, zu verſchiedenen Zeiten, wenn möglich mit verſchiedenen Sinnen, z. B. die Herbſtzeitloſe nicht nur zur Blüthezeit, ſondern auch im Frühling; die Giftpflanzen nicht nur als Gifte, ſondern auch als vorzügliche Heilmittel; der Blüthenbaum nicht nur nach dem Ertrag ſeiner Früchte, ſondern nach ſeiner Schönheit und der wunderbaren Entwicklung aus dem Kerne.

Zweiter Hauptgrundſatz: Man laſſe vom Schüler, nachdem er eine angemeſſene Anzahl von einzelnen Wahrnehmungen geſammelt hat, durch Vergleichen und Unterſcheiden der einzelnen Wahrnehmungen das Allgemeine, die höhere Einheit, den Zuſammenhang oder das Geſetz herausfinden und in Worten darſtellen. Hieraus folgt:

1) Man begründe und entwickle die verwandten Unterrichtsvorſtellungen ſowohl im Allgemeinen als im Einzelnen in zuſammenhängenden Maſſen.

Man führe daher das Gleichartige, das Verwandte, in der Natur Zuſammengehörige beim Unterrichte mit- und nacheinander vor; weil verwandte Ideen einander wecken. Der Lehrer ſelbſt gewinnt dabei eine beſſere Ueberſicht des Stoffs, des ſchon behandelten und des noch vorzunehmenden.

Man behandle deshalb z. B. in einem Halbjahr nicht Botanik, Mineralogie, Thierkunde, Naturlehre und Menſchenkunde, und namentlich nicht miteinander, ſondern z. B. zuerſt Pflanzen, dann erſt Thiere u. ſ. f. Daſſelbe gilt für jeden Zweig, ja jede Unterrichtsſtunde. Will man z. B. eine Schülerklaſſe über die Singvögel belehren; ſo theile man ihr wenigſtens die Hauptſache über dieſe geſtellte Aufgabe in unmittelbar aufeinanderfolgenden Unterhaltungen mit, und rede nicht heute vom Finken, morgen von der Blattlaus, dann von dem Affen, und wieder vom Staar u. ſ. f.

2) Man ſtelle, nachdem einzelne zuſammengehörige Gegenſtände oder Erſcheinungen zur Anſchauung und Behandlung gebracht worden ſind, Wiederholungen, Vergleichungen und Unterſcheidungen des behandelten Einzelnen an, und ſuche ſo das Gleichartige zuſammenzufaſſen, zu befeſtigen, zu erweitern und zur Klarheit und Einheit zu bringen. Auf dieſe Weiſe mache man auf der Reiſe zum Berg der Erkenntniß größere und kleinere Ruhepunkte, wo man rückwärts und vorwärts ſchaut und neue Kraft zum Weiterſchreiten ſchöpft.

3) Man ſuche hiebei in der Regel zuerſt die oberſten Begriffe, der Reiche, Klaſſen, Gruppen zu entwickeln, aber ſtets aus dem bereits bekannten Einzelnen, weil jedes zu einer höhern Ordnung gehörige Einzelne zugleich der Träger von den Merkmalen der höhern Einheit iſt, aber nicht umgekehrt. So kann man z. B. an einem Schmetterling die Merkmale anſchauen, welche zur Erkennung aller Inſekten und zur Unterſcheidung derſelben von andern Klaſſen nothwendig ſind, aber von dem allgemeinen Begriff, oder den Merkmalen vom Inſekt läßt ſich nicht auf die Unterordnungen z. B. auf Schmetterlinge oder Netzflügler, ꝛc. ſchließen. Es iſt jedoch dieß nicht ſo zu verſtehen, daß man dieſen Lehrſatz unter allen Umſtänden und in allen Schulklaſſen konſequent durchführen und ängſtlich befolgen müße. Man kann auch bisweilen die zunächſt ſtehenden Oberbegriffe entwickeln und von dieſem weiter zu den höher ſtehenden aufſteigen, z. B. Kohlweißling, Schmetterling, Inſekt, Gliederthier, Thier. Immerhin aber prüfe man das auf obige Weiſe aufgefundene Allgemeine am Beſonderen, und

das Letztere ordne man dem Allgemeinen unter; damit die Vorſtellungen von dieſem erneuert, erfriſcht, und die von jenem verſtärkt werden. Man gebe z. B in der Naturbeſchreibung Gattungen und laße daran die Ordnungs- oder Klaſſenmerkmale aufſuchen, oder man ſtelle den Klaſſen oder Ordnungsbegriff auf, und laße dazu die Unterordnungen anführen und begründen.

Dritter Hauptgrundſatz: Man ſuche ſo viel möglich den Schüler ſelbſt zu bethätigen und bei ihm ein bleibendes Intereſſe zu weiterem Streben oder Forſchen zu begründen.

Daher ſind außer den frühern Vorſchriften noch folgende insbeſonders zu merken:

1) Der Unterricht ſei ſo beſchaffen, daß er auf jeder Entwicklungsſtufe, ja mehr oder weniger bei jeder Lehrſtunde dem Schüler Intereſſe abgewinnt, d. h. bei ihm neue Luſt für den Unterrichtsgegenſtand weckt, ihm eine neue Befriedigung an dem neu Erfahrnen gewährt und ihn eine gleiche Steigerung und Befriedigung mit jedem künftigen Schritte erwarten läßt. Dieſe innere, bleibende Befriedigung aber iſt nicht durch das Jagen nach dem Märchenhaften, oder dem Seltenen, dem bloß Staunenerregenden, oder dem die Neugierde befriedigenden Allerlei zu erzielen, nein, ſondern durch einen Unterricht, bei dem der Schüler fühlt, daß er durch denſelben geiſtig gefördert wird.

2) Was der Schüler ſelbſt wahrnehmen oder durch Nachdenken finden kann, das theile der Lehrer nicht mit; dieſer rege nur an, leite, ordne! Der Schüler ſehe, höre, rieche, ſchmecke, fühle, denke, ſuche ſelbſt; das weckt Luſt und Kraft.

3) Der Unterricht ſtehe ſo viel möglich in Verbindung mit dem ganzen Anſchauungs-, Lebens- und Wirkungskreis des Schülers. Das erfreut den Schüler wiederum, und treibt ihn zu neuer Thätigkeit an, wenn der Gegenſtand ſeiner Forſchung ihm nahe und mit ſeinem Wirken und Schaffen in praktiſcher Beziehung ſteht. Dieſes ſucht der Lehrer z. B. dadurch zu erzielen, daß er die Schüler auffordert, dieſe oder jene Gegenſtände und Erſcheinungen in der Natur zu beobachten und dann darüber zu berichten; oder daß er denſelben Anleitung gibt, Pflanzen zu preſſen, Mineralien zu ſammeln; oder daß er mit den Kindern ſelbſt bisweilen die Umgegend des Wohnortes in botaniſcher, zoologiſcher, mineralogiſcher oder landwirthſchaftlicher Beziehung durchforſcht, dieſe und jene Werkſtätten z. B. Papiermühlen, Schmidten, Bierbrauereien, Steinbrüche u. dgl.

beſucht; oder daß er den Gegenſtand der Betrachtung aus dem Berufskreis der Eltern nimmt, wobei der Schüler oft arbeiten hilft oder zuſchaut, z. B Pflügen, Säen, Kalklöſchen, Gerben, Ziegelbereitung, Papierbereitung; Moſten, Gähren, Brantweinbrennen, Schwefeln des Weines und dgl. m.

Wird der Unterricht nach den bezeichneten Vorſchriften von Seite des Lehrers mit Sachkenntniß und Wärme ertheilt; ſo weckt er beim Schüler den lebendigen Trieb, das Erkannte überall wieder aufzuſuchen, mit Luſt anzuſchauen, zu erkennen, zu befeſtigen, und weiter auszubilden; er gewinnt Schüler und Eltern und ſichert ſo das Weiterſtreben und eigene Forſchen auch über die Schulzeit hinaus, was hoch anzuſchlagen, ja als das Hochziel des Unterrichts zu betrachten iſt.

Zweiter Theil.

Von dem naturkundlichen Anſchauungs- Denk- und Sprechunterricht in der untern Schule im Beſondern.

(8tes und 9tes Altersjahr oder 1tes und 2tes Schuljahr.)

Allgemeiner Geſichtspunkt.

Bevor der Lehrer die Ertheilung des Unterrichts vornimmt, hat er ſich vorzüglich folgende Fragen zu beantworten: Welches iſt der Hauptzweck des naturkundlichen Anſchauungsunterrichts in der untern Schule? Welches ſind die Mittel dazu? Wie viel Zeit iſt überhaupt, wie viel bei den einzelnen Klaſſenabtheilungen und wie viel auf die einzelnen Theile dieſes Unterrichtes zu verwenden? Iſt jede Schülerabtheilung beſonders, oder ſind einzelne gemeinſam zu unterrichten, und unter welchen Umſtänden und in welcher Weiſe? Die glückliche Löſung dieſer Fragen iſt nicht leicht; jeder Beitrag aber dazu muß dem ſtrebenden Lehrer erwünſcht ſein. Das Folgende wird die Aufgabe nicht vollſtändig löſen, aber es wird den Weg andeuten, den wir gehen müſſen, wenn wir den gegenwärtigen Anforderungen, welche das Leben an das Volk und ſeine Lehrer ſtellt, nachkommen wollen.

Der Zweck des vorliegenden Unterrichts iſt ein mehrfacher: Vorerſt ſoll der Schüler einen angemeſſenen Reichthum von Anſchauungen und Vorſtellungen der ſichtbaren Welt aufnehmen, damit es ihm bei weiter entwickelter Geiſteskraft nicht an Stoff fehle zu weiterer denkender Verarbeitung. Nebenbei ſoll der Schüler die Dinge, ihre Eigenſchaften und Veränderungen, und das hierüber Gedachte durch die Sprache klar und richtig darſtellen lernen. Das iſt der materiale Zweck der Anſchauungsübungen. Sodann iſt durch dieſe der Schüler zu üben und zu befähigen, alles Erſchaffene, das ihm in die Sinne tritt, denkend, klar, und ſo viel möglich auch in ſeinen höhern Beziehungen aufzufaſſen. Uebung, Stärkung und Bildung der Beobachtungs- und Auffaſſungskraft, ſo wie des Gefühls für das Schöne und Höhere in der Natur, das iſt der geiſtige, höhere oder formale Zweck. Endlich ſoll der Schüler das Angeſchaute, das Erkannte in Beziehung ſetzen zum Leben, d. h. zu ſeinem zeitlichen und ewigen Wohle anwenden. Das iſt der praktiſche und in ſeiner wahren Bedeutung der höchſte Zweck. Auf dieſer erſten oder untern Stufe aber iſt die Sinnesübung, und die Anregung der Geiſtes- und Gemüthsanlagen Hauptzweck. Ihm untergeordnet, aber ihn vorbereitend und fördernd und darum als Vorbereitung nicht minder wichtig erſcheint der materiale Zweck. Die praktiſche Richtung ſteht dem Schüler noch ferne, daher tritt dieſelbe beim Unterricht mehr in Hintergrund, während die ſinnliche Anſchauung, die Aufnahme und die Bewältigung des Stoffs zu obigem Zwecke entſchieden vorwaltet.

Dieſe Zwecke werden erreicht, wenn wir die früher angeführten Grundſätze befolgen, und (wie dort ſchon bemerkt) durch unmittelbare, wiederholte und vielſeitige Betrachtung der im kindlichen Anſchauungskreis liegenden Gegenſtände, ihrer Eigenſchaften und Veränderungen für eine angemeſſene Menge, Manigfaltigkeit, Kräftigkeit, Lebendigkeit und Friſche der Auffaſſungen ſorgen, und das Angeſchaute und Gedachte durch die Sprache mündlich und zum Theil auch ſchriftlich bezeichnen laſſen. Die Erde und der Himml, ſo weit ſie das Kind mit ihren Gegenſtänden und Erſcheinungen ſchaut oder wahrnimmt, liefern Stoff zu ſolchen Uebungen. Die hiefür zu verwendende Zeit iſt von der jedesmaligen Einrichtung und namentlich der feſtgeſetzten größern oder geringern Anzahl der Unterrichtsſtunden für jede

Klaſſe überhaupt bedingt Faſſen wir aber die Wichtigkeit des Anſchauungsunterrichts ins Auge, und bedenken wir, daß die Natur weit aus den reichhaltigſten Stoff zu demſelben liefert; ſo könnnen wir bei 40 Wochen Schulbeſuch (was gewöhnlich der Fall iſt) als Norm für jede Woche 2 Stunden für den naturkundlichen Anſchauungsunterricht feſtſetzen. Da aber in den meiſten Landſchulen die wöchentliche Unterrichtszeit im Winter für den Schüler die des Sommers um das Doppelte oder Dreifache überſteigt (z. B. im Sommer 8—10 St., im Winter 18—20 St.); ſo ſollte man im Sommer wenigſtens eine und im Winter drei Stunden wöchentlich hiefür verwenden. Hienach kämen auf den Sommer etwa 20, und auf den Winter etwa 60 Stunden; zuſammen 80 Stunden für das ganze Jahr. Nehmen wir an, alle die zu behandelnden Hauptgegenſtände: Menſch, Thier, Pflanze, Mineral und Naturerſcheinung kommen zur Behandlung; ſo möchten jedem in Berückſichtigung theils ſeines Umfangs und ſeiner Wichtigkeit folgende Stunden zugetheilt werden: Für die Unterhaltungen über den Menſchen 10 bis 12 St., für die über die Thiere 20; für die über die Pflanzen 20; über die Mineralien 10—12 St. und für die über die Naturerſcheinungen 16 St. — Es entſteht nun weiter die Frage: Was iſt zweckmäßiger, den Stoff ſo vorzunehmen, daß alle dieſe Hauptgegenſtände in dem erſten und dann auch wieder in dem zweiten Jahr vorkommen, oder aber auf ſolche Weiſe, daß nur die einen z. B. Menſch, Pflanze, Thier in dem erſten, die andern aber erſt in dem zweiten Jahr behandelt werden? Wir können weder der einen, noch der andern Folge unbedingt den Vorzug geben. Wo man nur wenige Schüler und wenige Jahresklaſſen zu unterrichten hat, da möchte die letztere Stoffvertheilung vorzuziehen ſein, wo aber die Klaſſen zahlreich und aus Schülern von verſchiedenen Jahrgängen beſtehen und gemeinſam unterrichtet werden müßen, da gewährt unſtreitig die erſtere Vertheilung entſchiedene Vortheile; denn offenbar wird der Unterricht in dieſem Falle vereinfacht, und der Lehrer kann ſich eher wieder zu den andern Klaſſen wenden, abgeſehen davon, daß durch das zweimalige Verarbeiten des Stoffes das Erlernte mehr verſtärkt und befeſtigt wird. Jedem Schüler würde daher auf dieſe Weiſe der Unterrichtsſtoff zweimal zur Anſchauung gebracht. Im erſten Jahr wäre der Unterricht für die Schüler neubildend oder begründend, im zweiten verſtärkend, wiederholend und erweiternd. Das erſte Jahr könnte daher der Begründungskurs, das zweite der Wiederholungskurs genannt werden. Aber

wie ſind — kann man weiter fragen — nun beide Jahresklaſſen mit einander zu beſchäftigen? Es treten hier in Bezug auf den gleichzeitigen Unterricht über denſelben Gegenſtand zwei Fälle ein, 1) entweder wendet ſich der Lehrer in der erſten halben Stunde unmittelbar an die eine Abtheilung, während die andere im Stillen durch Betrachtung des Naturkörpers oder durch Löſung ſchriftlicher Aufgaben ſich auf die nächſte halbe Stunde vorbereitet.

In dieſer zweiten halben Stunde erhält nun die Abtheilung, welche ſich vorbereitet hatte, den perſönlichen Unterricht des Lehrers, und umgekehrt bekommt die andere Abtheilung ſchriftliche Aufgaben über das Behandelte. Oder 2) können auch beide Jahrgänge zu gleicher Zeit den unmittelbaren Unterricht des Lehrers anhören, was vorzüglich in ſolchen Schulen eintreten dürfte, die Schüler von mehreren Jahrgängen gleichzeitig zu unterrichten haben. Beide Lehrweiſen mögen bisweilen mit einander wechſeln, bei beiden aber iſt darauf zu achten, daß jede Abtheilung, die ſchwächere und die fähigere, angemeſſene Beſchäftigung erhalten. Wie es ſich von ſelbſt verſteht, ſo ſtelle man die ſchwierigern Aufgaben an den Wiederholungskurs, die leichtern an den Begründungskurs. Man führe Bekanntes und Unbekanntes in alter und neuer Weiſe vor. Auch achte man darauf, daß der Unterrichtsſtoff aus den verſchiedenen Theilen der Naturkunde nicht zu gleicher Zeit und mit gleicher Ausführlichkeit neben einander vorkomme. Immer ſei ein Hauptgegenſtand eine Zeitlang vorherrſchend und nehme die Hauptthätigkeit des Schülers in Anſpruch; während die andern alsdann untergeordnet und theils wiederholend theils vorbereitend mehr gelegenheitlich angeführt oder behandelt werden. Wenn man z. B im Sommer die Pflanzen zur Kenntniß bringen will; ſo kann und ſoll man, wo ſich Gelegenheit darbietet, auch auf andere Naturkörper aufmerkſam machen, wie z. B. auf Inſekten, Vögel, Amphibien Mineralien, u. dgl. oder auf dieſe oder jene Erſcheinungen in der Natur, z. B. Gewitter, Thau, Wind, Regenbogen u. dgl. Derartige Hinweiſungen ſind, wenn man nur den Hauptgegenſtand und den Hauptzweck nicht aus dem Auge verliert, ſehr zweckmäßig, indem ſie anregen, vorbereiten und befeſtigen. — Rückſichtlich der Zeitfolge ſind die Gegenſtände alſo vorzuführen: Im Sommer die Pflanzen; im Winter der Menſch, die Thiere, die Mineralien und die Naturerſcheinungen.

Im Folgenden iſt ein nach den bezeichneten Grundſätzen entworfener Lehrplan aufgeſtellt. Die fortlaufenden Zahlen bezeichnen im Allgemeinen

die einzelnen Unterrichtsſtunden oder Unterhaltungen. In einer Stunde kommt in der Regel nur **ein** Gegenſtand zur nähern Betrachtung. Da nun der gleiche Gang im zweiten Jahr wiederkehrt, ſo iſt es nicht immer nothwendig, daß auch derſelbe Gegenſtand wieder behandelt werde, namentlich iſt es rathſam, in der Mineral-, Pflanzen- und Thierkunde andere Gegenſtände zu wählen.

Bei der Belehrung über einen Gegenſtand wird im Allgemeinen folgender Weg eingeſchlagen: Der Gegenſtand oder die Erſcheinung wird erſtens einzeln und genau betrachtet und vom Schüler (mit Hülfe des Lehrers) beſchrieben, ſodann mit andern ſchon bekannten Gegenſtänden in irgend einer Beziehung verglichen und die ähnlichen und verſchiedenen Merkmale, das Allgemeine aus dem Beſondern, aufgeſucht und bezeichnet. Hierauf folgen verſchiedene, bald mehr das Sachliche, bald mehr das Sprachliche oder beides zugleich bezweckende Aufgaben zu weiterer Anregung und Verarbeitung. Im folgenden iſt bei jeder Unterrichtsſtunde dieſer Lehrgang angedeutet. Unter a iſt der Stoff, der in einer Unterrichtsſtunde zur Behandlung kommt, bezeichnet, ſo wie bisweilen auch die Form, in welcher das Angeſchaute und Beſprochene wenigſtens mündlich und bisweilen auch ſchriftlich vom Schüler dargeſtellt werden ſollte. Hiebei aber ſind folgende drei Punkte wohl zu bemerken: 1) Nur was nicht in Klammer eingeſchloſſen, ſoll zunächſt behandelt werden und zwar 2) die eine Hälfte davon bis zum Gedankenſtrich im erſten, die andere nach demſelben im zweiten Jahr, oder auch umgekehrt. Hat der Lehrer mehr Zeit als hier angenommen iſt, auf dieſen Unterricht zu verwenden, ſo kann er den in den Klammern angedeuteten Stoff in Behandlung ziehen. Auch mag der Lehrer, wo er es zweckmäßig findet, andern Stoff ſtatt den hier bezeichneten wählen, wenn nur der Hauptzweck des Unterrichts dabei erreicht wird. Unter b. ſind ebenfalls ſtets die Punkte angedeutet, auf welche der Schüler, nachdem er das Ganze betrachtet hat, am Schluße wiederholt aufmerkſam zu machen iſt. Der Lehrer ſoll die Betrachtung des Schülers ſo leiten, daß dieſer die angeführten Schlußſätze, Wahrheiten ſelbſt findet und ausſpricht. Bei c. ſind Fragen angeführt, die den Schüler in dem bereits Beſprochenen theils befeſtigen, theils weiter führen, oder auch auf eine der folgenden Stunden vorbereiten ſollen. Findet der Schüler Zeit dieſe oder dergleichen Fragen zu beantworten, ſo iſt dieß ſehr erwünſcht; bei Mangel an Zeit aber können ſie (wenigſtens die ſchriftliche Beantwortung derſelben) auch theilweiſe wegfallen. Der

Lehrer nehme hier, was ihm beliebt und denke ſtets auf neue zweckmäßigere! Die Hauptſache bleibt, daß er das unter a. und b. Angeführte meiſterhaft behandle; die weitern Fragen und Antworten ergeben ſich dann, wie von ſelbſt. Unter d. kommen bisweilen Zuſätze vor, welche bald weitere methodiſche Winke enthalten, bald mehr den Lehrer mit dieſen oder jenen Gegenſtänden oder Vorgängen in der Natur vertrauter zu machen, beabſichtigen. Was daher hier geboten iſt, das ſoll nicht jedesmal und auch nicht jedesmal in der angeführten Weiſe in der Schule behandelt werden. Es wird demnach der beabſichtigte Zweck ſchon erreicht, wenn nur der Lehrer in dieſem oder jenem Zweige der Naturkunde weiter gefördert wird; er mag dann nach eigener Einſicht das Zweckdienliche für ſeine Schule auswählen und fruchtbar machen. — Die angeführten Sprüche und Gedichte ſollen im Allgemeinen den kindlichen, gemüthlichen Ton bezeichnen, der bei den Beſprechungen über naturkundliche Gegenſtände walten ſoll; ſie leiten den Sinn oft unbemerkt hinüber zu einer mehr geiſtigen Auffaſſung der Dinge und Erſcheinungen. Sie ſind in dieſer Beziehung oft wahre Leitſterne, Weckſtimmen, wohlthuende Anklänge für Geiſt und Herz. Mögen die aufgenommenen daher oft auf dieſe Weiſe bei Lehrern und Kindern anklingen. Der Lehrer ſuche ſelbſt noch mehr derartige Sprüche und Gedicht ein dieſer oder jener Sammlung und verwebe ſie mit dem Unterricht; aber er ſei ſtreng in der Auswahl, ſonſt verfehlen ſie leicht ihren Zweck.

Der Unterricht auf der erſten Stufe und mehr oder weniger auch auf der folgenden ſoll ſeinem Grundcharakter nach eine kindliche, gemüthliche, belehrende Unterhaltung ſein, bei der die fragend mittheilende Lehrform vorherrſcht.

1ſte Unterrichtsſtunde oder Unterhaltung.

Allgemeine Umſchau nach den Gegenſtänden und Erſcheinungen auf der Erde und am Himmel.

a. **Andeutungen:** 1) Der Lehrer befragt die Kinder über die verſchiedenen Gegenſtände und Erſcheinungen, beſpricht ſich mit ihnen und erforſcht ſo den Standpunkt, auf dem die neu eingetretenen Schüler in Bezug ihrer Naturauſchauung und ihrer ſprachlichen Darſtellung ſtehen.

2) Dadurch bereitet er ſie zugleich vor auf die folgenden Unterrichtsſtunden, indem er einige Worte oder Begriffe auf möglichſt anſchauliche Weiſe

verſtändlich zu machen ſucht. Solche Worte z. B. ſind: Natur oder Welt (hier in dem Sinn: Alles was wir durch die Sinne wahrnehmen, gehört zur Natur, Alles von Gott Erſchaffene,) Körper, Kunſtkörper, Naturkörper, Menſch, Thier, Pflanze, Mineral; Ganze, Theil, Platz oder Raum; Veränderung, Erſcheinung, Naturerſcheinung.

3) Hieher gehörige Fragen z. B. ſind etwa folgende:

Was ſeht ihr Alles da in der Stube? Wer wohnt in euerm Hauſe? wer im Dorfe, der Stadt? Was ſieht und hört man da Alles? Was ſieht man im Garten? im Felde? im Walde? am Bach und im Bach? im See? im Winter? Frühling? Sommer? Herbſt? in der Luft? am Himmel am Tag? am Morgen? am Abend? in der Nacht?

„Wer machte dieſe ganze Welt,
Das Nahe und das Ferne,
Wer hat am Himmel hingeſtellt
Die Sonne, Mond und Sterne?
Dieß Alles, Alles Groß und Klein
Iſt dein Werk, Unſichtbarer!
Du ſchufeſt Alles, du allein
Biſt Schöpfer und Bewahrer.“

b. Zuſammenfaſſung. Alles, was wir ſehen können, gehört zur Natur. Alles, was Gott erſchaffen hat, heißt man Natur oder auch Welt. Alles, was man ſehen und greifen kann oder was einen Raum (Platz) einnimmt, iſt ein Körper. Alle Körper, welche nicht von Menſchen gemacht werden können, ſondern nur Gott der Schöpfer in der Natur entſtehen läßt, die ſind Naturkörper; alle Körper aber, die von Menſchen aus Naturkörpern gemacht ſind, nennt man Kunſtkörper. Der Menſch kann ſprechen, denken und zu Gott beten, das Thier nicht. Das Thier kann empfinden Schmerz und Freude, es kann ſich freiwillig bewegen, die Pflanze nicht. Die Pflanze kann wachſen, blühen und Frucht tragen, der Stein nicht. Darum unterſcheidet man die Naturkörper in Menſchen, Thiere, Pflanzen und Steine (oder Mineralien).

c. Aufgaben.

1. Warum iſt die Kreide, die Tanne, das Schaf, der Tiſch u. ſ. w. ein Körper? Warum die Tafel ein Kunſtkörper? Warum die Kreide ein Naturkörper? Was nennt man Natur? Warum iſt das Pferd ein Thier? Welche Körper heißen Thiere? Warum heißt man den Feuerſtein ein Stein und kein Thier? und keine Pflanze? Was könnt ihr Alles thun, was die Thiere und Pflanzen nicht thun können?

2. I. Ihr Kleinen (Eingetretenen) ſprechet, und ihr obern II. ſchreibet auf eure Tafeln nieder Namen von Menſchen! von Thieren! von Pflanzen! Steinen! von Kunſtkörpern.

d. Die Kinder der obern Abthlg. können von einzelnen Wörtern die Silben, Buchſtaben und Laute angeben und ſagen, wie ſie richtig geſchrieben werden.

Erſte Abtheilung.

Von der organiſchen Körperwelt und deren Erſcheinungen.

Erſter Abſchnitt.

Belehrung über einzelne Pflanzen.

A. Bezeichnung des Lehrſtoffs für die einzelnen Unterhaltungen oder Unterrichtsſtunden.

2te U. St. a. Beſchreibung folgender Pflanzen: Schlüſſelblume — Kirſchbaum*), (Seidelbaſt, Veilchen, Schneeglöckchen).

Andeutungen: Der Lehrer hat eine hinreichende Zahl Exemplare von Schlüſſelblumen, einige mit Wurzeln. Dieſe vertheilt er unter die Kinder, welche dieſelben ruhig betrachten. Es kann ſolches bisweilen auch geſchehen, während der Lehrer mit einer andern Klaſſe kurze Zeit beſchäftigt iſt. Nachher fragt der Lehrer über das Angeſchaute ab. Es iſt bisweilen räthlich, daß die Kinder bei dieſem erſten Abfragen den zu beſprechenden Gegenſtand nicht anſehen dürfen; es zeigt ſich dann, daß ſie gar manches Gewöhnliche nicht bemerkt haben. Nach dieſem erſten Abfragen nehmen die Kinder die Pflanzen nochmals zur Hand, betrachten ſie genauer und beſchreiben dieſelbe unter Anleitung des Lehrers. Uebrigens wirkt Abwechslung auch hier gut: bald ſo, bald anders! Immer aber halte der Lehrer ſtrenge darauf, daß die Kinder in vollſtändigen (nicht abgebrochenen) Sätzen das Angeſchaute ausſpre-

---

*) Nach dem oben Bezeichneten kommt im erſten Jahre hier alſo zur Behandlung die Schlüſſelblume, im zweiten Jahr der Kirſchbaum oder eine andere Pflanze ſtatt denſelben.

chen, und zwar bald von einzelnen, bald von mehrern oder allen Schülern, ſchweizerdeutſch und ſchriftdeutſch. Auch ſtelle er die Fragen öfter ſo an die Kleinen, daß dieſe den gleichen Gedanken mit verſchiedenen Worten oder in anderer Wortfolge ausdrücken Am Schluſſe läßt er die auf ſolche Weiſe ausgeſprochene Sätze im Zuſammenhange erſt von den fähigern oder vorgerücktern, dann auch von den ſchwächern Schülern ein- oder mehrere Male mündlich darſtellen. Die folgenden Beſchreibungen ſind in dieſem Sinne zu verſtehen; es ſollen dieſelben eben Beſchreibungen ſein, wie Kinder dieſes Alters ſolche geben können.

1) Die gebräuchliche Schlüßelblume (Madäneli).

Die Haupttheile der Schlüſſelblume ſind: die Wurzel, der Stengel (oder beſſer Schaft), die Blätter, die Blüthen und die Frucht. Die Wurzel dauert mehr als ein Jahr, darum heißt man ſie ausdauernd; ſie iſt der Form nach ſpindelförmig und hat viele feine Wurzelfaſern. Der Stengel iſt blätterlos, rund, glatt, hohl, krautig und trägt oben viele Blümchen. Die Blätter kommen alle aus dem Wurzelſtock und liegen auf dem Boden. Sie ſind eirund, am Rande gezähnt, runzelig und geadert. Die Blüthen haben kleine, dünne Stiele und ſind wohlriechend. Der Kelch iſt grün, einblättrig, fünfſpaltig. Die Blumenkrone iſt einblättrig, oben tellerförmig, unten röhrig, wohlriechend und von Farbe zitronengelb. In der Blumenkrone ſitzen 5 Staubgefäſſe (oder Staubfäden). Der Fruchtknopf oder Fruchtknoten ſteht frei in der Blüthe und iſt eirund; der fadenartige Theil auf demſelben heißt Griffel. Aus dem Fruchtknopf bildet ſich die Frucht. Die Frucht iſt eine häutige Hülle (Kapſel) mit vielen feinen Samen.

Das Schlüſſelblümchen wächst auf den Wieſen und in Wäldern und blüht im April und Mai. Man pflanzt es zur Zierde in Gärten und da bekommen ſeine Blüthen gar verſchiedene Farben. Die Blüthen geben einen angenehmen Thee.

2) Der Kirſchbaum.

De Chriſtbaum iſt e Fruchtbaum. Er het verſchiedene Theile z. B. Wurzle, e Stamm, und biswilen Blätter, Bluſt und Frucht. Am Wurzelſtock ſind gar viel Sitewurzle und a dieſe wieder Faſerwurzle. De Chrieſibaum het nur ei Stamm; de wird gar höch, wie 'nes Hus. Am Stamm ſind Aeſt, die Aeſt ſtöhnd ufrecht und

bilde e ſchöni Baumchron. De uſſerſt Theil vom Stamm heißt me Rinde, der inner aber Holz. D'Blätter a de Zwige ſtöhnd büſchelig, ſind eirund und am Rand gezähnt. Zwei bis fünf ſchneewißi Blüthe chöme us jedem Blüthenaug vüre. Die Blütheſtiel ſind öppe zwee Zoll lang. Die ſchön wiß Blumechron iſt fünfblättrig. Inne am Rand vom Chelch ſind gar viel Staubfäde agwachſe. Us em Fruchtknopf etſtoht e Frucht und die iſt rund, ſchwarz oder roth oder gelblich. — De Chriſibaum blüht im April ſcho und im Brachmonet und Heumonet werde Chrieſi riif; denn iſt's luſtig, weme uf d'Chriſibäum cha, die ſüße Chrieſi go eſſe; die ſchmecke gar gut. Es git au Chriſi die ſchmecke ſur, das ſind Surchrieſi, wie z. B. d'Wiechsle. Im Chrieſi iſch en Stei und im Stei en Cherne. Thut me s'Chrieſi i Bode, ſo wachst wunderbar us em Cherne en Baum, der au Chriſi treit. Dur d'Wurzle nimmt de Baum us em Bode Waſſer und Nahrig, und dur Blätter Luft und Thau. Wenn de Baum ſehr alt worden iſt, ſo ſtirbt er ab und tribt keni Blätter, Blüthe und Früchte mehr.

c. Aufgaben.

I. Untere Abtheilung: Nennt Theile des Schlüſſelblümchens! Nennet noch andere Pflanzen, die ihr ſchon geſehen habt und an denen man dieſe Theile auch bemerkt! Sprecht: Das Schlüſſelb. hat Wurzeln; d. S. hat Blätter; d. S. h. Blüthen . . . ! Oder dieſe Wurzel iſt ein Theil des Schlüſſelblümchens ꝛc. !

II. Obere Abthlg: Schreibt die Namen der Haupttheile vom Schlüſſelblümchen nieder und ſagt von jedem aus, wie er iſt! z. B. die Wurzel des S. iſt ausdauernd, die Blüthen d. S. ſ. wohlriechend.

3te U. St. a. Apfelbaum, oder Birnbaum — Schlehe, (Weißdorn, Sauerdorn, Nußbaum, Zwetſchgenbaum).

Der Apfelbaum.

Beſchreibung. Der Apfelbaum iſt ein Kernobſtbaum. Es gibt wilde und edle Apfelbäume; die wilden bringen ſaure und herbe Früchte, die man nicht eſſen kann; die edlen aber tragen genießbare Früchte. Im Boden hat der A. viele Wurzeln; die nehmen Nahrung aus dem Boden und machen, daß der Baum feſt ſteht. Ueber der Erde zeigt er einen Stamm und eine Krone. Der Stamm hat Rinde, Holz und Mark. Die Krone beſteht aus vielen großen und kleinen Aeſten. Dieſe ſind im Winter kahl. An ihnen ſind Knoſpen oder Augen. Wenn der Frühling kommt, ſo öffnen ſich dieſe Augen, und dann kommen aus den einen grüne und aus den andern weiße und röthlichweiße Blätter. Die ſchmücken dann die Krone gar ſehr. Die grünen Blätter bilden ein Laubdach, in dem die Vögel ihre Liedlein ſingen und ihre Neſtlein bauen. Die vielen weißen Blüthen fallen nach einigen Tagen herab auf die Erde wie Schneeflocken;

aber dafür wachſen in dem Kelche kleine Aepfel; dieſe werden alsdann immer größer und am Ende vom Sommer und im Herbſte werden ſie reif, und ſchmücken den Baum ſo ſchön, wie die Blüthen im Mai. Wenn die Aepfel reif ſind, ſo ſchüttelt ſie der Baum hinunter, und die Kinder und Eltern kommen dann und tragen ſie in Körben und Säcken heim, und bewahren ſie den Winter über auf. Zu Weihnachten hangen die ſchönſten Früchte wieder am ſchönſten Baum, am Weihnachtsbaum. Der Apfelbaum iſt ein gar lieber, nützlicher Baum. Der liebe Gott iſt es, der macht, daß der Baum ſo ſchön blüht und ſo gute Früchte bringt. Er läßt ihn entſtehen aus einem kleinen Kerne. Wir können es nicht begreifen, wie aus dem kleinen Kerne ein ſo großer Baum wird. Es geſchieht gar vieles in der Natur, was der Menſch nicht verſtehen oder begreifen kann.

b. **Vergleichung des Apfelbaums mit dem Kirſchbaum.** Z. B. Der Apfelbaum iſt ein Fruchtbaum, der Kirſchbaum auch; der Apfelbaum hat Wurzeln, einen Stamm und eine Krone; das hat auch der Kirſchbaum; beide ſtehen im Winter kahl, beide erfreuen uns mit ihrem grünen Laubdach, ihren herrlichen Blüthen und ihren köſtlichen Früchten; beide wachſen, werden groß und ſterben oder dorren, wenn ſie alt ſind, ab; dann geben uns beide durch ihren Stamm ſchönes Holz zu allerlei Hausgeräthen, und mit den Aeſten machen wir im Winter einen warmen Ofen. Nicht in Allem aber ſind beide ganz gleich. Der Kirſchbaum z. B. trägt Steinfrüchte, der Apf. Kernfrüchte; der Kirſchb. wird größer als der Apfb. und hat eine ſpitzigere Krone. Der Kirſchb. trägt ſeine Früchte im Sommer früher als der Apfb. u. ſ. f.

c. Aufgaben

I. Zeichnet ein Blatt von einem Kirſchbaum und von einem Apfelbaum! eben ſo eine Kirſche und einen Apfel.

II. Nennet alle Theile vom Apfelbaum! Sprecht die Namen dieſer Haupt- und Nebentheile noch einmal recht deutlich! Jakob du allein! Du auch! Du auch! Jetzt gebt mir an, wie ſie richtig geſchrieben werden müßen! Schreibt dieſe Worte nun nieder auf eure Tafeln!

d. **Anmerkung.** Es verſteht ſich von ſelbſt, daß hier von keinem ganz genauen Zeichnen die Rede ſein kann; ſondern es genüge, wenn die Zeichnungen oder Umriße der Kinder auch nur etwelche Aehnlichkeit mit den Naturgegenſtänden erkennen laſſen; denn der Hauptzweck hiebei iſt vorerſt der, die Kinder ſtets in rechter Thätigkeit zu erhalten und ſie auf Späteres vorzubereiten.

4te U. St. Herbſtzeitloſe — Tulpe, (Himbeere, Eſche, Maiblümchen, Bienenſaug).

Die Herbſtzeitloſe (Herbſtblume).

a. **Beſchreibung:** Die Herbſtzeitloſe hat zur Wurzel eine eirunde große Zwiebel. Dieſe iſt auf einer Seite platt gedrückt, innen weiß und außen mit trockenen braunen Häuten umgeben. Die Blüthen erſcheinen erſt nach dem zweiten Heuet (Aemdet) auf naſſen Wieſen, die Früchte aber werden erſt im Frühling des folgenden Jahres reif. Die Blumen ſind fleiſch- oder lila-farbig und trichterförmig. In der langen Röhre ſind 6 lange Staubfäden mit Staubbeuteln. Im erſten Heuet (Mai und Brachmonat) reift die Frucht. Sie iſt etwa 2 Zoll lang und 1 Zoll dick; ſie beſteht aus zwei aufgeblaſenen, etwas verwachſenen Kapſeln in denen viele kleine Samen ſind. Die Samen ſind anfänglich weiß, ſpäter gelblich und braun. Die Kapſel ſitzt zwiſchen 3 bis 4 großen lanzettförmigen Blättern, die eine lange Blattſcheide haben. Die Kühe freſſen die Blätter nicht gern. Die ganze Pflanze iſt ſcharf giftig, beſonders aber die Wurzel und die Samen. Die Kinder ſpielen oft mit ſolchen Samenkapſeln und eſſen oft Samen; dann werden ſie krank, ja müſſen manchmal ſterben. Vor etwa zwei Jahren ſpielte ein kleines Mädchen mit ſolchen Samenkapſeln, es köchelte und aß dann die Samen. Das Kindermädchen ſah es, aber es wußte nicht, daß dieſe Körner giftig ſeien. In der Nacht wurde das Kind ſehr krank. Die Eltern wußten nicht, was anfangen, und dachten, erſt am Morgen wollen ſie zum Arzt. Da war es aber zu ſpät, das Kind war am Morgen ſchon geſtorben. Darum ſoll man niemals Etwas eſſen, das man nicht genau kennt. Die Herbſtzeitloſe hat aber auch Heilkräfte, und ſchon manchen Kranken half ſie geſund machen. Aber wo und wie wir ſie gebrauchen ſollen, das weiß nur der Arzt. So kann alſo die gleiche Pflanze nach Gottes weiſer Anordnung das Leben retten oder es zerſtören!

b. Vergleichet die Herbſtzeitloſe mit der Tulpe! Was haben beide Gleiches und worin unterſcheiden ſie ſich wieder? Vergleichet die Frucht der Herbſtzeitloſe mit der Frucht vom Schlüſſelblümchen!

c. **Aufgaben.**

1. Sie ſprechen Sätze über das Angeſchaute und Angehörte! z. B. Die H. hat, ſie iſt? kommt vor?

II. Suchet die Blätter und die Frucht zu zeichnen! Oder: beantwortet: Was iſt eine Zwiebel oder was hat ſie? Woran erkennt man eine Samenkapſel? Oder: Erzählt noch einmal die verſchiedenen beſprochenen Unglücksfälle, die durch den Genuß von Samen der Herbſtzeitloſe entſtanden ſind.

d. **Zuſatz:** Der Lehrer unterlaſſe es nicht, die Zwiebel, die Blätter und die Frucht der Herbſtzeitloſe den Kindern vorzuweiſen und zwar nicht nur in Abbildungen. Man kann die Giftpflanzen nach ihrer Wirkung auf den menſchlichen Körper unterſcheiden in ſcharfe und in betäubende Gifte. Einige z. B. der Eiſenhut, der Waſſerſchierling und der rothe Fingerhut zeigen beide Wirkungen. Die Herbſtzeitloſe, ſo wie der Hahnenfuß, das Schöllkraut, die Wolfsmilch, der Seidelbaſt, die Rotheibe, die gemeine Waldrebe (oder Niele), und die weiße Nießwurz gehören zu den ſcharfen Giftpflanzen. Betäubend giftige Pflanzen ſind: die Tollkirſche, das ſchwarze Bilſenkraut, der ſchwarze Nachtſchatten, der Stechapfel, der Gartenſchierling, der geflekte Schierling, der Giftſalat und die Einbeere. Die ſcharfen Gifte erregen im Munde ein Brennen und Beißen, und wenn ſie genoſſen werden, ſo entſteht im Schlunde ein ſcharfes Brennen, Hitze, Durſt und Neigung znm Erbrechen. Die davon berührten Theile werden entzündet und gehen leicht in Brand über; es entſtehen fürchterliche Schmerzen und nicht ſelten erfolgt, wenn nicht ſchnell Hülfe getroffen wird, der Tod. — Die betäubenden Gifte bewirken nach dem Genuß Schwindel, Betäubung, Zittern der Glieder, Erbrechen, Krämpfe, Neigung zum Schlaf, Erweiterung des Augenſterns oder der Pupille, Schwäche des Geſichts, erſchwertes Athmen, Ohnmacht und Tod. — Von den ſcharfen Giftpflanzen iſt für die Kinder die Herbſtzeitloſe die gefährlichſte. Im Jahr 1844 aß in Hendſchikon, Bez. Lenzburg, ein kleines Mädchen Samen von dieſer Pflanze; ein Kindermädchen war dabei, kannte aber die Frucht nicht. Das Kind wurde krank, mußte ſich wiederholt erbrechen; geeignete Gegenmittel wurden nicht angewandt, die Schmerzen nahmen ſtets zu; erſt am zweiten Tag wollte man den Arzt holen; es war zu ſpät, das Kind ſtarb. So ſtarb auch vor wenigen Jahren ein Kind am Genuß dieſer Pflanze in Entfelden, ein anderes auf der Burg bei Reinach. Wie viele derartige Unglücksfälle mögen ſich auch anderwärts noch immer zutragen!

5te U. St. Reps — Gundermann oder Gundelrebe, (Löwenzahn, Sternblume, Dotterblume).

Der Winterkohlreps (Lewat).

a. **Beſchreibung:** Der Reps wird einige Schuh hoch. Die Wurzel iſt ſpindelförmig. Der Stengel glatt und äſtig. Die Blätter ſind kahl und blau angelaufen. Es ſtehen gar viel Blüthen an einer Pflanze. Der Kelch beſteht aus vier, kreuzweiſe ſtehenden Blättchen. Auch die Blumenkrone hat vier Blätter, dieſe ſind goldgelb glänzend. In der Blumenkrone ſtehen 6

Staubgefäße, 4 größere und 2 kleinere, und 1 Fruchtknoten. Die Frucht iſt etwa 2 Zoll lang und rundlich. Sie iſt eine Schotenfrucht, eine Schote, und beſteht aus zwei ſchmalen verwachſenen Blättchen. Die innere Höhle iſt durch ein dünnes Häutchen in zwei Abtheilungen geſchieden; in jeder derſelben liegen die Samen, die Pulverkörnern gleichen. Aus den Samen bereitet man in der Oelmühle Brennöl. Man ſäet den Samen Anfangs Augſtmonat, dann werden die Pflanzen noch vor Winter etwa ½ bis 1 Schuh hoch. Im Frühling wachſen ſie alsdann höher und bedecken mit ihren Blättern und Blüthen das Repsfeld ganz. Ein blühender Repsacker iſt gar ſchön anzuſehen. Im Heumonat wird die Frucht reif. Hierauf ſchneidet man die Pflanzen mit der Sichel ab und bringt ſie in Tücher auf den Wagen. Nach einigen Tagen dreſcht man aus den Schoten die Körner aus.

b. **Vergleichung** des Repſes mit irgend einer der beſchriebenen Pflanzen z. B. der Schlüſſelblume, etwa wie folgt:

Gleiches: Beide ſind Pflanzen, beide haben weiche Theile (nicht holzige) und ſind daher krautartige Pflanzen, beide haben gelbe Blüthen und tragen Früchte; beide wachſen bei uns. Ungleiches: Der Reps iſt viel größer als die Schlüſſelblume; er dauert nur ein Jahr, dann ſtirbt er ab; die Schlüſſelblume aber währt länger. Bei der Schlüſſelblume iſt der Stengel blätterlos, beim Reps beblättert; Kelch und Krone ſind bei der Schlüſſelblume einblättrig; beim Reps vierblättrig, die Schlüſſelblume hat 5 Staubgefäße, der Reps 6; die Frucht vom Reps iſt eine Schote, die von der Schlüſſelblume nicht, ſondern eine Kapſel; der Reps wird auf dem Feld alle Jahr angebaut, die Schlüſſelblume wächst frei auf den Wieſen, und ſ. f.

c. Aufgaben.

I. Was iſt die Wurzel hier? der Stengel? die Blätter? u ſ. f. Antw. Dieſe Wurzel iſt ein Theil des Repſes, der Stengel iſt ein Theil des Repſes, u. ſ. f.

II. Gebt alle Haupttheile und dann die Theile der Theile vom Repſe an, ſchweizerdeutſch und ſchriftdeutſch! Wie werden dieſe Worte geſchrieben? Führt Wörter an, welche Eigenſchaften dieſer Pflanzentheile bezeichnen?

6te U. St. **Erdbeere — Schwertlilie**, (Roggen, Wallwurz, Spindelbaum).

Die Erdbeere.

a. **Beſchreibung:** Die Erdbeerpflanze iſt niedrig, am Boden kriechend; ſie iſt ein Krautgewächs; ſie hat ausdauernde faſrige Wurzeln. Aus den Wurzelköpfen wachſen lange, fadenförmige Ausläufer. Die einzelnen Blätter ſind eirund und am Rande gezähnt. Die Blüthe beſteht aus dem Kelch, der Blumenkrone, den Staubgefäßen und dem Fruchtknoten. Der Kelch iſt ungleich zehnſpaltig, die Zipfel zweireihig, die 5 äußern kleiner und abſtehender. Blumenblätter ſind 5 an jeder Krone; Staubgefäße viele; auch ſind viele beiſammenſtehende Fruchtknoten. Der Fruchtboden vergrößert ſich nach der Blüthezeit, wird zuletzt fleiſchig-ſaftig und ſtellt eine Beere dar. In der Beere ſind viele kleine Samen enthalten, die alle wirkliche Früchtchen ſind. Die Erdbeere iſt nicht wie z. B. die Trauben- oder Johannisbeere von einer gemeinſchaftlichen Haut umſchloßen, und darum iſt ſie eine zuſammengeſetzte Beere, eine Scheinbeere. Die Erdbeere iſt roth oder ſchmutzig weiß, und rothbackig, wohlſchmeckend. Die Erdbeere blüht im Mai und Brachmonat und bald hernach reifen die Beeren. Man kann die Erdbeeren durch Samen fortpflanzen, den man im Frühling ausſäet, auch durch Theile vom Stocke oder durch die Ausläufer. Die im Garten gepflanzten werden größer als die im Walde frei wachſenden.

b. nnd c. Aufgaben ähnlicher Art wie oben.

7te U. St. **Hollunder — Mohn,** (Hartriegel, Liguſter, Weinſtock).

Der gemeine Mohn.

a. **Beſchreibung:** Er iſt einjährig. Die Wurzel iſt eine ſpindelförmige Stammwurzel mit Faſern. Man baut ihn im Garten und auf dem Felde an. Der Stengel wird 3—5 Fuß hoch; die Blätter umfaßen den Stengel, ſind eingeſchnitten und blaugrün, der Kelch iſt unbehaart, zweiblättrig und bald abfallend. Die Blumenkrone beſteht aus 4 großen, weiß oder blau oder roth gefärbten Blättern; viele Staubgefäße ſtehen auf dem Fruchtboden. Der Fruchtknopf hat eine vielſtrahlige, ſternförmige Narbe. Die Frucht iſt eine eiförmige Kapſel, welche ſo viel Scheidewände hat, als die

Narbe Strahlen trägt. In der Kapſel ſind viele hundert Samen und aus jedem reifen Samenkorn kann wieder eine Pflanze entſtehen, wenn man es ausſäet. Es gibt Samen von weißer und ſchwarzer Farbe. Es gibt auch Mohn, welcher viele Blumenblätter trägt und den man oft zur Zierde in den Gärten pflanzt. Man ſäet den Samen im Frühling. Aus dem reifen Mohnſamen bereitet man gutes Speiſeöl. Die ſogenannte Feuerblume, die oft unter dem Getreide auf dem Felde vorkommt, iſt auch eine Art Mohn und heißt Feldmohn, der an dem behaarten Stengel und den feuerrothen Blüthen ſich leicht von dem Gartenmohn unterſcheidet.

b. **Vergleichung.** Vergleiche den Mohn mit dem Reps in allen Theilen: Wurzel, Stengel, Blätter, Blüthen, Früchte, Anbau, Verwendung, u. ſ. f.

c. Aufgaben.

I. Denkt an alle Pflanzen, die wir beſchrieben haben oder die ihr ſonſt ſchon geſehen habt und an alle ihre Theile, und ſprecht: Ich denke an die Wurzel des Schlüſſelblümchens, des Apfelbaums, des Veilchens, des Repſes; an die Frucht der Herbſtzeitloſe, des Mohnes u. ſ. f. Oder: Es gibt Erdbeerwurzeln, Repswurzeln, Baumwurzeln; Früchte, Blüthen!

II. Saget von verſchiedenen Pflanzen aus, ob ſie Holzgewächſe oder Krautgewächſe ſeien. — Sucht zuſammengeſetzte Wörter auf; von denen das erſte oder zweite Wort eine Pflanze oder einen Pflanzentheil bezeichnet, z. B. Nußbaum, Kirſchbaum, — Baumfrucht, Steinfrucht, Kernfrucht. Tiſchblatt.

8te II. St. Heckenroſe — Vergißmeinnicht, (Lichtnelke, Nelke, Boretſch, Akazie.)

Die Heckenroſe.

a. **Beſchreibung:** Die Heckenroſe wird 6 bis 10 Fuß hoch; ſie hat übergebogene Aeſte und aufgerichtete, glänzende Zweige. Die Wurzel iſt eine äſtige, holzige Stammwurzel; der Stamm iſt holzig, gerade, ſtielrund und wie die Aeſte mit Stacheln beſetzt; dieſe ſind ſichelförmig gebogen. Die Blätter ſtehen wechſelſtändig und haben Nebenblättchen; die Blättchen ſind eiförmig, geſägt, glänzend und dunkelgrün. Die Blüthen ſtehen einzeln an den Spitzen der jüngſten Zweige zu 3 bis 5 bei einander. Der Kelch iſt einblättrig und hat 5 zurückgeſchlagene Zipfel. Die Kelchröhre iſt krugförmig, fleiſchig und oben mit einem Ringe verſehen. Die 5 Blumenblätter der Krone ſind groß, rundlich, blaßroth und wohlriechend. Gar viele Staubgefäſſe mit

gelblichen Staubbeuteln ſind dem Kelchrande eingefügt. Das Fruchtgefäß beſteht aus mehreren im Blüthenboden eingeſchloſſenen Früchtchen. Dieſe ſind von dem fleiſchig gewordenen Kelche und den ihn auskleidenden Blüthenboden umgeben. Die Frucht iſt eiförmig, bleibt bis in den Herbſt hart, knorpelig und wird bei der Reife ſcharlachroth. — Der Strauch wächst überall in Hecken und Gebüſchen; er blüht im Brachmonat. Seine Früchte ſind eßbar. Oft wachſen an ihm die ſogenannten Schlafäpfel oder Roſenſchwämme; dieſe werden durch den Stich der Roſengallwespe erzeugt. Es gibt gar vielerlei Roſen, z. B. Garten-, Moos-, Monats-, Zwergroſen.

b. **Vergleichung:** Vergleiche die Frucht mit denen vom Apelbaum und der Kirſche! Blüthen und Blätter mit der Erdbeere.

c. **Aufgaben.**

Wie oben, z. B. Die Roſe hat ſpitzige Dornen; eirunde geſägte Blätter, ſcharlachrothe Früchte u. ſ. f.

9te U. St. Erbſe, — Gartenſalbei, (Heilkraut, Sauerampfer, Plattерbſe).

Die Gartenerbſe.

a. **Beſchreibung:** Beantwortet folgende Fragen:

1. Welches ſind die Haupttheile der Erbſe?
2. Wie ſind dieſe beſchaffen? Was für weitere Theile haben Wurzel, Stengel, Blätter und Blüthen und wie ſind ſie?
3. Wann blüht ſie und wann reift die Frucht?
5. Wo kommt ſie vor, oder wo und wann wird ſie angepflanzt?
6. Was wird von ihr benutzt?
7. Wodurch unterſcheidet ſich ihre Frucht von der des Repſes und worin ſind ſie einander gleich?

10te U. St. Gartenbohne, — Linde, (Waldrebe oder Niele, Flachs).

Die Gartenbohne.

a. **Beſchreibung:** Die Wurzel iſt faſrig und einjährig. Der Stengel iſt dünn, rund, rauh anzufühlen; er kann ſich ſelbſt nicht aufrecht halten;

darum gibt man ihm einen Stecken; hieran windet ſich der Stengel in die Höhe, 6 bis 7 Fuß hoch. Die Blätter ſind fiederig-dreizählig; die Blumen ſtehen traubig beiſammen und ſind weiß oder roth oder bläulich. Der Kelch iſt zweilippig und 5zähnig. In dem Kelche ſitzt die Krone. Dieſe beſteht aus 4 Blättern und gleicht einem Schmetterling, daher ſagt man, es ſei eine Schmetterlingsblume. Die Staubfäden ſind bis auf einen mit einander verwachſen. Der Fruchtknoten trägt einen knieförmiggebogenen Griffel mit einer bartig behaarten Narbe. Die Frucht iſt eine einfächrige, zweiklappige Hülſe, in der mehrere weiße oder ſchwarze oder anders gefärbte Körner angewachſen liegen. Es gibt auch Bohnen, welche niedrig bleiben und nicht rankend ſich hinauf winden; man nennt ſolche Höckerbohnen. Die Bohnenfrüchte werden entweder mit der Schale gekocht und gegeſſen oder man genießt auch nur die Körner.

b. Vergleichet die Gartenbohne mit der Erbſe in allen ihren Theilen! Vergleichet die Frucht der Bohne mit der des Mohns, des Repſes und der Herbſtzeitloſe; worin ſind ſie einander gleich und worin unterſcheiden ſie ſich!

c **Aufgaben.**

11te U. St. Die weiße Lilie, — die Gartennelke, (Kornrade, Flockenblume, Baldrian).

Die weiße Lilie.

a. **Beſchreibung:** Sie iſt ein krautartiges Gewächs mit zwiebeliger Wurzel, die aus vielen über einander liegenden Schuppen gebildet iſt. Der Stengel iſt ſteif, aufrecht, beblättert und 2 bis 3 Schuh hoch; der Kelch fehlt; die Blüthenhülle iſt glockig, groß, weiß und ſechsblättrig. In der ſchönen Blumenkrone ſind 6 lange Staubfäden und ein Griffel. Der untere Theil vom Griffel oder der Fruchtknopf iſt dreifächerig. Sie blüht im Brachmonat und Heumonat; bei uns pflanzt man ſie der Schönheit wegen überall in den Gärten. Im Morgenlande, wo Chriſtus und ſeine Jünger, Abraham, Joſeph, David der Harfner und Salamon lebten, kommt ſie überall auf dem Feld und auf den Wieſen vor. Dort dient die Zwiebel gebraten oder als Muß zur Nahrung; aus den wohlriechenden Blüthen bereitet man das heilſame Lilienöl.

b. Vergleichung: Lilie und Tulpe, oder Lilie, Tulpe und Herbſtzeitloſe;

z. B. Alle drei haben eine Zwiebelwurzel und ſind mehrjährig, ſie haben alle fleiſchige, krautige Blätter, der Kelch fehlt, die Blumenhülle iſt ſechsblättrig oder doch ſechsſpaltig, alle haben 6 Staubgefäſſe, vielſamige Kapſeln; alle haben ſchöne Blüthen, u. ſ. f. Woran kann man jede dieſer Pflanzen leicht von der andern unterſcheiden?

c. Aufgaben.

I. Denkt an alle Pflanzen, die ihr kennt und an ihre Theile. Sprecht nun aus, was euch in den Sinn kommt, z. B. Mir kommen in den Sinn: die ſchneeweißen Blätter der Lilie, die herrlichen Farben der Tulpen, die vielſamigen Kapſeln des Mohnes, und ſ. f.

II. Sprecht, lautirt oder buchſtabirt (d. h. bloß die Buchſtaben nennen) die genannten Namen von Pflanzen und ihren Theilen. Schreibt obige Wortverbindungen nieder! Oder auch: Die Wurzel der Lilie iſt ausdauernd; die Wurzel des Repſes iſt ſpindelförmig. Was für Wurzeln, Blätter, Kronen giebt es ſonſt noch? Zahnwurzeln, Buchblätter, Königskronen!

12te U. S. **Tollkirſche, — Stechapfel,** (Bitterſüß, Glockenblume, Kamille).

Die Tollkirſche (Wuthbeere).

a. **Beſchreibung:** Sie hat eine dicke, fleiſchige, rübenartige, ſtarkfaſrige, ausdauernde Wurzel. Aus dieſem wachst ein oft mannshoher, äſtiger Stengel mit großen Blättern. Nach oben iſt der Stengel gewöhnlich dreiſpaltig. Die Blätter ſind dunkelgrün und der Form nach wie eine Lanzette. Der Kelch iſt 5ſpaltig, bleibend, die Blumenkrone iſt glockenförmig, ſchmutziggrünlichgelb mit bläulichen Adern. Die Beere iſt etwa ſo groß, wie eine Kirſche, glänzend ſchwarz mit ſchön violettrothem Safte, und ſehr vielen blaßbraunen, etwas runzlichen Samen. Sie blüht im Brachm. und Augſtm., die Frucht reift im Auguſt und im Herbſt. Die ganze Pflanze, beſonders aber die Wurzeln und die Beeren ſind ſehr giftig. Die ſchönen Beeren locken gar leicht zum Genuß. Schon manches Kind ſah ſie für gute Beeren an, aß davon und ſtarb dann. Aber wie die Herbſtzeitloſe auch Heilkräfte enthält, ſo hat der liebe Gott auch dieſer Pflanze Heilkräfte verliehen. So kann ſie zum Tode führen und zum Leben, je nachdem man ſie anwendet. Nur der Arzt kann uns ſagen, wo und wann die Tollkirſche als Heilmittel anzuwenden iſt. Wenn man die Tollkirſche genießt, ſo wird man ganz

ſchläfrig, ſchwindlig, es wird einem ganz ſchwarz vor den Augen, dabei hat man fürchterliche Schmerzen.

b. Vergleichung mit andern, z. B. mit der Herbſtzeitloſe; die Frucht mit den Beeren der Kartoffel, ꝛc. Die Blüthen mit der des Schlüſſelblümchens.

c. **Aufgaben.**

Aehnlicher Art wie oben! Ferner: Zeichnet den Stengel, die Blätter und die Frucht von der Tollkirſche! Erzählt Unglücksfälle, die durch den unvorſichtigen Genuß der Tollkirſchen ſchon entſtanden ſind.

d. Vor wenig Jahren ſtarb ein Kind am Genuß dieſer Frucht im Dorf Wettingen, ein anderes in Auenſtein, und im Bezirk Kulm ein alter Mann, dem ein Kind ſolche Beeren, ohne ſelbſt davon zu eſſen, aus dem Walde brachte. Noch von manchem derartigen Unglück wird dieſer oder jener Lehrer den Kindern zu erzählen wiſſen. — Es iſt durchaus nothwendig, daß der Lehrer die Frucht der Tollkirſche in der Umgegend aufſuche und ſie den Kindern in Natur, nicht bloß in Abbildungen vorweiſe. Wenn er ſodann die Kinder auf die giftigen Eigenſchaften dieſer Pflanze aufmerkſam macht, ſo weiſe er anderſeits auch auf deren Heilkräfte hin, damit ſie nicht vor jeder Giftpflanze zurückſchrecken und meinen, dieſe ſeien nur da, um Unheil zu bringen. — Ueber die Behandlung der Vergifteten ſiehe im III. Theil: Geſundheitslehre.

13te U. St. Kartoffel, — Bitterſüß und ſchwarzer Nachtſchatten, (Wolfsmilch, Wegwarte).

Der ſchwarze Nachtſchatten.

a. **Beſchreibung:** Seine Wurzeln ſind dünn, ſpindelförmig und haben viele Faſern. Der Stengel iſt krautig, äſtig, kantig und wird etwa 1—2 Schuh hoch. Er hat eiförmige, geſchweift-gezähnte und geſtielte Blätter. Die Blüthen ſtehen in Scheindolden und ſind nach einer Seite gewendet. Die Blumenkrone iſt einblättrig, fünftheilig, weiß und radförmig. Die 5 Staubfäden haben gelbe Staubbeutel wie bei den Kartoffeln. Der Fruchtknopf iſt rund. Die Frucht bildet eine ſchwarze, kugelrunde Beere, welche viele Samen enthält und am Grunde vom Kelch umgeben iſt. Die Pflanze ſtirbt im Winter ganz ab; ſie wächſt auf Schutthäufen, da und dort auf Aeckern, und blüht vom Heumonat bis Herbſt. Sie verbreitet einen unangenehmen Geruch und iſt giftig.

b. **Vergleichung:** Vergleicht den ſchwarzen Nachtſchatten in allen Theilen mit der Kartoffelſtaude und mit dem bitterſüßen Nachtſchatten.

c. **Aufgaben.**

Aehnlicher Art wie oben.

14te U. St. Sonnenblume, — Wollblume oder Königskerze, (Wolfsmilch, Brenneſſel, Hauswurz).

Die Sonnenblume.

a. **Beſchreibung:** Hat eine ſtarke, äſtige Stammwurzel mit vielen Faſern; einen krautartigen, 6 bis 8 Schuh hohen, ſteifen Stengel. Dieſer iſt ſo dick wie ein Mannsdaumen, unten rund, ſteifhaarig, und inwendig markig. Die Blätter ſind langgeſtielt, herzförmig, groß, gezähnt und wechſelſtändig. Die Blüthen ſind in einem Blüthenkorb vereinigt, der von einem vielblättrigen großen Kelch umſchloſſen iſt. An einem Blüthenſtiel ſteht nur ein Blüthenkorb. Auf dem Blüthenboden ſitzen viele Blüthchen. Die am Rande ſtehenden, die Randblüthen, ſind zungenförmig und bringen keinen Samen; die innern oder Scheibenblümchen ſind röhrenförmig und fruchtbar. Die Frucht iſt einſamig, grau oder ſchwarz und ſitzt in Spreuſchuppen. Man pflanzt dieſe ſchöne, ſehr große Blume in Gärten der Zierde, und im Feld der Samen wegen, aus denen man ein gutes Speiſeöl bereiten kann.

b. und c. ähnlich wie oben!

15te U. St. Stechapfel, — Fingerhut, (Eiſenhut, Brenneſſel, Storchſchnabel).

Der gemeine Stechapfel.

a. **Beſchreibung:** Er iſt einjährig, 2 bis 4 Fuß hoch, Stengel gabelig, ſtielrund, glatt und hohl. Die langgeſtielten Blätter ſind eirund, ſpitz, buchtig gezähnt, und unten auf den Nerven flaumig. Die kurzgeſtielten Blüthen kommen aus den Blattwinkeln und ſtehen jedesmal zwiſchen zwei Aeſten; der bleibende Kelch iſt röhrig, die weiße Krone iſt einblättrig, röhrig und gefaltet. In derſelben befinden ſich fünf Staubgefäße; der Fruchtknopf iſt eirund. Die eirunde Frucht iſt faſt vierſeitig, mit ſpitzen Dornen beſetzt und gleichet ſehr einer wilden Roßkaſtanie mit ihrer dornigen Schale. Die Frucht hat innen in ihren Fächern viele runzelige, kleine, ſchwarzbraune Samen. — Sie

wächſt da und dort auf Schutthäufen, auch in Gärten, wo man ſie aber nicht dulden ſollte; ſie blüht vom Heumonat bis zum Herbſtmonat. Die ganze Pflanze hat einen unangenehmen, ſtinkenden, betäubenden Geruch, und enthält ein ſtarkes, betäubendes Gift. Kinder ſollen ſich hüten mit dieſen Früchten zu ſpielen, mit den Samen etwa zu köcheln und dieſe zu eſſen. Ein Kind warf einem Knaben einſt ſolche Samenkörner in das Geſicht, ein Körnlein kam ins Auge; da erweiterte ſich der Augenſtern ungemein ſtark und das Auge wurde ſehr entzündet, krank. Auch dieſe Pflanze enthält Heilkräfte. Der Arzt weiß, wo ſie anzuwenden iſt, damit ſie heilſam wirkt, wir aber nicht.

b. **Vergleichung:** Was haben die Herbſtzeitloſe, die Tollkirſche und der Stechapfel mit einander gemein und wodurch unterſcheiden ſie ſich? Worin iſt die Frucht des Stechapfels mit der wilden Kaſtanie gleich und in welchen Theilen und Eigenſchaften ſind ſie von einander verſchieden?

c. Aufgaben.

I. Sagt von den beſchriebenen Pflanzen aus, wie ſie der Farbe oder der Form nach ſind, z. B. die Frucht vom Stechapfel iſt eirund; die Blüthe vom Stechapfel iſt ſchmutzigweiß.

II. Führt von jedem Theil der Pflanze zwei Eigenſchaften an, z. B. die eirunde, giftige Frucht der Tollkirſche; oder die kleinen, braunen Samen des Stechapfels ſind giftig, aber ſie enthalten auch heilende Kräfte.

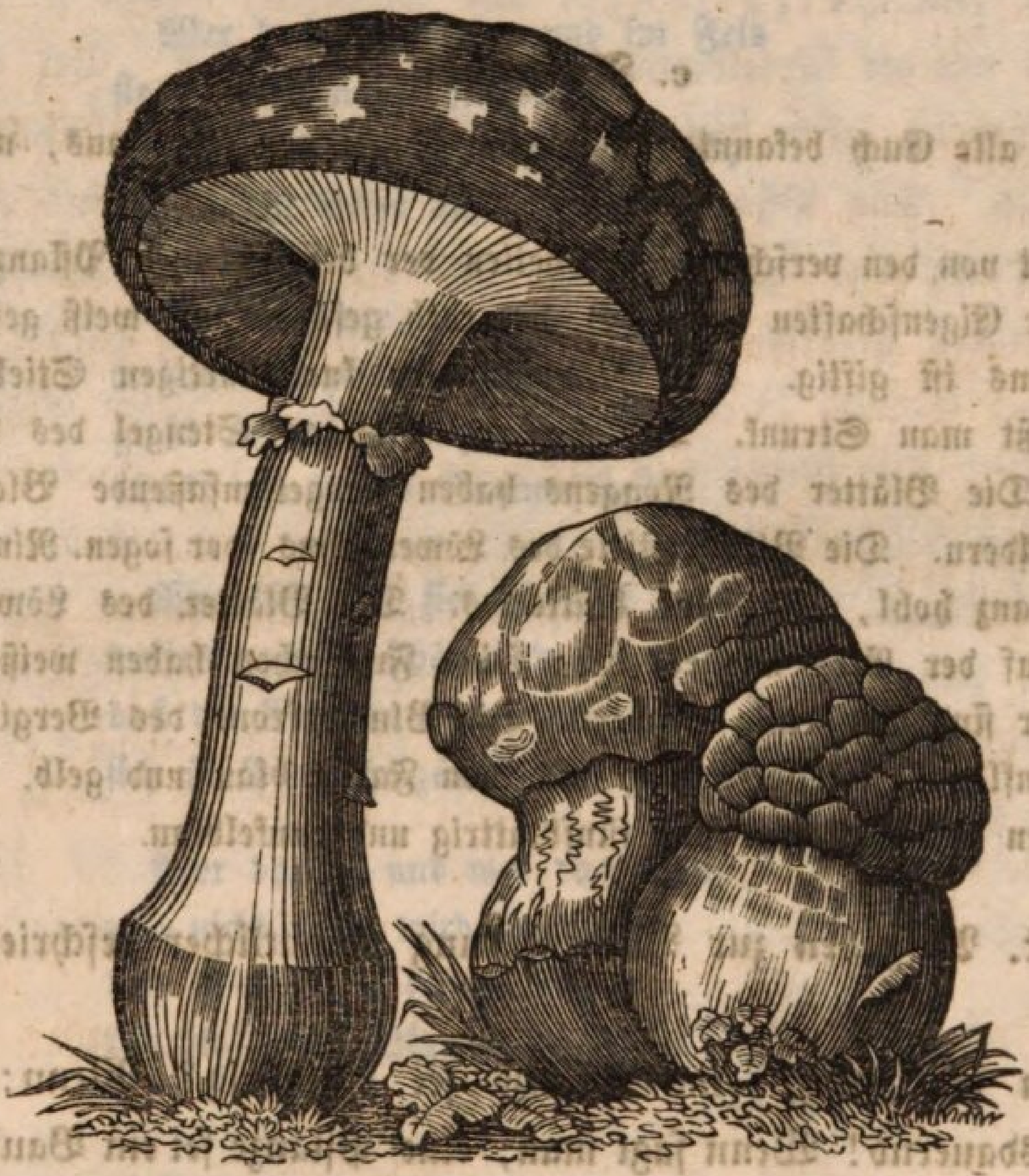
16te U. St. Hanf, — Gartenſchierling und Peterſilie,
(Weidenröschen, Blume der Herbſtzeitloſe).

Der Hanf.

a. **Beſchreibung:** Was iſt der Hanf? Wann ſäet man ihn? Wie hoch wird er? Welches ſind ſeine Hauptttheile? Wie iſt die Wurzel? der Stengel? die Blätter? die Blüthen? die Früchte? Gibt es an jedem Hanfſtengel Samen? an welchen nur? an welchen nicht? wozu benutzt man den Hanf? Wer verarbeitet den Hanfbaſt und wozu? Wie heißt man das Tuch, das aus Hanfbaſt bereitet wird? Welches ſind alſo alle die Arbeiter, die daran arbeiten, bis aus dem Körnlein Hemden und Hoſen werden? Was macht man dann wieder aus den zerrißenen Hoſen und Lumpen? Wo gibt es Pa=

piermühlen? Wer will einmal mit mir in eine ſolche kommen, um zu ſehen, wie das Papier bereitet wird?

17te U. St. Eibiſch, — Fliegenſchwamm, (Malve oder Käslekraut, Epheu, Heidekraut).



Der Fliegenſchwamm.

a. **Beſchreibung:** Der Stiel vom Fliegenſchwamm heißt Strunk; er iſt dick, unten knollenartig, gefüllt oder hohl, rund weißlich oder gelblich. Der obere, breite Theil heißt Hut. Dieſer iſt in der Jugend kugelig, ſpäter ſchirmförmig ausgebreitet und gewölbt, und im Alter flach und vertieft; er wird einen halben Fuß breit. Der an der obern Seite glänzende Hut iſt bluthroth oder gelbroth, und gar häufig mit weißen Flecken bedeckt. Auf der untern Seite hat er zarte, weißliche, häutige Blätter. In dieſen ſind zarte Röhren oder,

Schläuche, in welchen die Keimkörner oder die Samenkörnchen enthalten ſind. Einen eigentlichen Stamm, Blätter, Blüthen und Frucht bemerkt man an dem Schwamm oder Pilz nicht, wie dieß bei den vorigen Pflanzen der Fall war. Der Fliegenſchwamm iſt fleiſchig und häutig; er kommt in den Waldungen vor und erſcheint im Spätſommer und Herbſte; er iſt giftig und darf nicht genoſſen werden.

b **Vergleichung:** Vergleichet den Fliegenſchwamm mit der Tollkirſche, oder der Lilie, und gebt an, was beide Gleiches und was Verſchiedenes haben?

c. Aufgaben.

I. Nennet alle Euch bekannten Pflanzen! Saget von jeder aus, wie ſie beſchaffen iſt!

II. Führet von den verſchiedenen Theilen der beſchriebenen Pflanzen, ein, zwei oder noch mehr Eigenſchaften an, z. B. der roth gefärbte und weiß gefleckte Hut des Fliegenſchwamms iſt giftig. Den dicken, unten knollenartigen Stiel des Fliegenſchwamms heißt man Strunk. Den hohlen, knotigen Stengel des Roggens heißt man Halm. Die Blätter des Roggens haben ſtengelumfaßende Blattſcheiben und gleichlaufende Adern. Die Blüthenſtiele des Löwenzahns (der ſogen. Ringelblume) ſind walzenrund, ganz hohl, glatt und blätterlos. Die Blätter des Löwenzahns liegen roſettenartig auf der Erde ausgebreitet; ſeine Früchtchen haben weiße Haarkronen, und die Blätter ſind netzförmig geadert. Die Blumenkrone des Vergißmeinnichts iſt einblättrig, fünflappig, tellerförmig, und von Farbe blau und gelb. Die wohlriechenden Blüthen des Veilchens ſind fünfblättrig und dunkelblau.

18te U. St. Aufgaben zur Wiederholung ſämmtlicher beſchriebener Pflanzen. Z. B:

Wenn ſagt man, eine Pflanze ſei einjährig? Wenn: zweijährig? Beiſpiele! ausdauernd! Wenn ſagt man, eine Pflanze ſei ein Baum. Sie habe einen Schaft? einen Halm? einen Stamm? oder die Blätter ſeien linealiſch? lanzettlich? eirund? herzförmig? ganzrandig? geſägt? gezähnt? gekerbt? gefiedert? einfach? zuſammengeſetzt? wenn heißt man die Blüthe eine Aehre? eine Dolde? eine Scheindolde? eine Traube? Wenn heißt der Kelch ſpaltig? theilig? zähnig? abfallend? bleibend? Wenn heißt man die Blume regelmäßig? radförmig? helmförmig? rachenförmig? ſchmetterlingsförmig? Was verſteht man unter Staubfäden? Fruchtknoten? Kapſel? Hülſe? Schote? Beere? — Führt Pflanzen an, welche dieſe Theile haben? Führt die Veränderungen an, die ſich zeigen an dem Kirſchbaum vom erſten Keimen an bis er als alter Baum keine Früchte mehr bringt! Wer gibt dem Baume die Kraft, daß er

wachſen, blühen und Frucht bringen kann? Kann das der Menſch? Er kann nur den Kern in die Erde legen, den Baum pflanzen und pflegen; das Leben aber kann er dem Baum nicht geben; das muß Jemand thun, der ſtärker iſt und mehr kann als der Menſch.

Wer hat die Blumen nur erdacht,
wer hat ſie all' ſo ſchön gemacht?
Gelb und roth und weiß und blau,
daß ich meine Luſt dran ſchau?

Wer hat im Garten und im Feld
ſie ſo auf einmal hingeſtellt?
Erſt war's noch ſo hart und kahl,
jetzt blüht Alles auf einmal.

Wer iſts, der bei allen ſchafft
in den Wurzeln friſchen Saft,
gießt den Morgenthau hinein,
ſchickt den hellen Sonnenſchein?

Wer iſts, der ſie alle ließ
duften noch ſo ſchön und ſüß,
daß die Menſchen groß und klein
ſich in ihren Herzen freun?

Wer das iſt und wer das kann
und nicht müde wird daran:
das iſt Gott in ſeiner Kraft,
der die lieben Blumen ſchafft!

W. Hey.

18te und 19te U. St. a. Kurze Beſchreibung und Vergleichung folgender oder ihnen ähnlicher Pflanzen: Apfelbaum, Salat, Roggen, Haarmoos, Baumflechte, Fliegenſchwamm.

b. **Zuſammenfaſſung:** 1) Gleiche oder gemeinſame Merkmale:

Sie alle nehmen einen Raum ein oder haben Länge, Breite, und Dicke. Darum ſind es Körper. Gott läßt ſie durch Kräfte entſtehen, die er in die Natur gelegt hat, und darum heißt man ſie Naturkörper. Die vorhin angeführten Naturkörper nehmen Nahrung von außen in ſich auf,

verwandeln ſie und eignen ſich dieſelbe an, ſie wachſen, vermehren ſich, ſterben und verweſen; zu ihrer Erhaltung und Vermehrung haben ſie vom Schöpfer gewiſſe Werkzeuge oder Organe erhalten, und darum ſind es organiſche Körper. Und weil ſie ſich nicht willkürlich fortbewegen und nicht mit Bewußtſein empfinden können; ſo nennt man ſie Pflanzen. Alle Pflanzen zuſammen machen das Pflanzenreich aus.

2) Unterſcheidende Merkmale oder Kennzeichen.

Der Apfelbaum hat harte, holzige Theile, und ſichtbare Blüthen, darum iſt er eine Holzpflanze; alle Pflanzen, welche ſo feſte und harte Theile haben wie der Apfelbaum ſind Holzpflanzen. Der Salat hat auch ſichtbare Blüthen, aber viel weichere Theile als der Apfelbaum; er iſt ein Krautgewächs. Alle Pflanzen von dieſer Beſchaffenheit ſind Krautpflanzen oder Kräuter. Der Roggen hat eine ſichtbare Blüthe, aber ſie iſt nicht viel anders gefärbt als die andern Theile, mehr häutig, deckblattartig, kelchartig; der Stamm iſt ein Halm. Pflanzen mit dieſen Eigenſchaften nennt man Gräſer. Der Roggen iſt daher ein Gras. Das Haarmoos, die Baumflechte und der Fliegenſchamm haben keine, oder doch mit bloſſen Augen nicht deutlich bemerkbare Blüthen; es ſind verborgenblühende Pflanzen. — Wir unterſcheiden daher die Pflanzen in ſichtbar- und verborgenblühende. Die ſichtbarblühenden kann man unterſcheiden in Holzgewächſe, in Kräuter und in Gräſer.

B. Beiſpiele des Lehrverfahrens.

Der gemeine Flieder (auch Hollunder oder Holder genannt).

1. Anregende Fragen von Seite des Lehrers.

Der Lehrer bringt mehrere Zweige mit Blättern und Blüthen vom Hollunder mit in die Schule. Vorher ſchon, z. B. Tags zuvor: weiſet er ſie an, irgend einen in der Nähe blühenden Hollunderſtrauch zu betrachten. Jetzt vertheilt er einzelne Blüthen und Blätter unter die Schüler und richtet alsdann etwa folgende Fragen an die Kinder: Wie heißt die Pflanze, von der dieſer Blüthenaſt genommen iſt? Wie heißt der rechte Name? Hollunder!

Sprecht: dieſe Pflanze heißt Hollunder oder auch Flieder. Wie heißt der Theil von dieſer Pflanze, der im Boden iſt? Wie iſt die Wurzel des H., hart, holzig oder weich, krautartig? Sprecht dieß deutlich in einem Satze aus! Jakob, ſprich dieß auch: z. B. die Wurzel des H. iſt holzig und ausdauernd. Johannes, du auch, aber etwas anders: J: Der H. hat eine holzige, ausdauernde oder mehrjährige Wurzel. — Hier iſt ein Stück vom Stengel oder Stamm. Betrachtet es da, wo es durchſchnitten iſt! Was für Theile bemerkt ihr? Wie iſt und heißt der äußere? der zunächſt darunter liegende? der unter der grünen Rinde? Wie der innerſte Theil? — Was iſt dieß (ein Blatt vorweiſend)? Iſt es ein einfaches oder zuſammengeſetztes Blatt? Warum? Wie heißt dieſer unterſte, dünne Theil des Blattes? Wie der breitere, flache obere Theil? Welches iſt die Oberfläche, welches die Unterfläche der Blattſcheibe? Wie heißt der Umfang der Blattſcheibe? Zeiget alle dieſe Theile am Blatt! Welches iſt die Spitze, welches der Grund der Blattſcheibe? Was bemerkt ihr weiter auf beiden Seiten der Blattſcheibe? Welche Richtung haben dieſe erhabenen Streifen oder Adern? Wie kann man die Blattader nennen, die da in der Mitte des Blattes vom Grund bis zur Spitze geht? (Mittelader). Nennt noch einmal alle Theile des Blattes! Löſet ein einzelnes Blatt ab und legt es auf euere Tafel! Welche Geſtalt hat es, wem gleicht es? — Die Blüthe: Sehet, wie viele Blüthenſtiele von da aufſteigen! Kommen alle aus einem Punkte des Stieles hervor? Sind alle gleich lang? Sehet hier einen Blüthenaſt von dem Klettenkerbel (ſogen. Krebelle). Da gehen alle Stiele von einem Punkte aus, wie Strahlen oder wie die Drähte an dem Stocke eines Regenſchirms; daher ſagt man, der Klettenkerbel ſei eine Schirmpflanze oder auch Doldenflanze. (Solche ſind noch z. B. die Kümmelflanze, das Heilkraut, der Schierling ꝛc.). Die Blüthe des Hollunders gleicht oben her einem Schirm oder einer Dolde; worin aber iſt ſie wohl anders? Sie heißt deßhalb Scheindolde! Schaut die Blüthenkronen an! Warum ſagt man, ſie ſeien radförmig? Wie iſt ein Rad geformt? Wie hier die Blumenkrone? Was bemerkt man innerhalb der Krone? Nehmt die Krone weg! Was bemerkt man am Rande? Wie vielzähnig iſt dieſer Kelch? Was entſteht aus dem Fruchtknopf oder Fruchtknoten? Wie iſt die Frucht? Wer hat die Frucht des H. ſchon geſehen? Nun ſo ſagt, wie ſie ausſieht! Sehet hier einen andern Zweig des Hollunders! Was iſt denn da Schwarzes und Lebendiges? Das ſind Blattläuſe. Die ſaugen den Saft aus den Blättern und zarten Zweigen. Schaut ſie hier einmal näher an!

Später ſollt ihr von dieſen Thieren mehr hören. Habt ihr noch nie geſehen wie die Leute dieſe Blüthen heimnahmen und ſie trockneten? Warum thaten ſie das? Wer benutzt das Holz? wozu? — Die Schüler ſprechen das Angeſchaute jedesmal in einem vollſtändigen Satze aus, der eine Schüler ſo, der andere wieder anders. Am Schluſſe wird eine Wiederholung der Hauptſätze angeſtellt; und wenn hinlänglich Zeit vorhanden iſt, wird die beſchriebene Pflanze noch mit andern verglichen. Im Folgenden ſind die Sätze ſo hingeſtellt, wie ſie auf die Fragen des Lehrers meiſtens von den Kindern gegeben werden.

Der Hollunder.

Der Hollunder heißt bei uns auch Holder. Er iſt ein Holzgewächs. Die Wurzel iſt eine holzige Stammwurzel mit vielen Seitenwurzeln. Oft wird er ſo groß wie ein kleiner Baum. Die Rinde an den alten Aeſten iſt rißig und grau, und die an den jungen Zweigen grün, glatt und warzig. Im Innern haben die Aeſte viel Mark; dieſes iſt weiß, leicht, weich und ſchwammig. Die zuſammengeſetzten Blätter ſind geſtielt und gegenüberſtehend. Die einzelnen Blättchen ſind eirund, geſägt, dunkelgrün, oberſeits glatt, unterſeits feinhaarig. Die Blüthen ſtehen in Schein- oder Trugdolden. Der Kelch iſt ſehr klein, einblättrig, fünftheilig, radförmig und gelblichweiß. Im Innern der Blumenkrone ſtehen 5 Staubgefäſſe, und unter der Blumenkrone iſt der Fruchtknoten. Auf ihm ſitzt die Narbe. Die Frucht iſt eine runde, glänzende und ſchwarze Beere; in dieſer ſind drei kleine Samenkerne. Wenn man den Samen in den Boden legt, ſo entſteht daraus eine neue Hollunderpflanze. Der Hollunder wächſt in den Dörfern, in Hecken und in Wäldern. Er blüht im Brachmonat und Heumonat; ſpäter reift die Frucht. Die Blüthen geben einen geſunden, wärmenden Thee, und die Beeren ein geſundes Muß. Das Holz benutzt der Drechsler zu verſchiedenen Geräthen.

Vergleicht man den Hollunder mit dem Kirſchbaum, ſo findet man Manches, das ſie mit einander gemein haben. Der Kirſchb. z. B. iſt eine Holzpflanze, der H. auch; beide haben Wurzeln, Stamm, Blätter, Blüthen und Früchte; beide ſtehen im Winter kahl; beide haben eine holzige Stammwurzel mit vielen Seitenwurzeln; beide wachſen, d. h. ſie werden immer größer von innen heraus; ſie nehmen Nahrung aus der Erde durch die Wur-

zeln und machen daraus ihre Beſtandtheile, wie z. B. Saft, Holz, Rinde, Mark, Blätter, Blüthen, Früchte. Mit den Wurzeln ſind ſie im Boden angewachſen und können ſich nicht aus freiem Willen fortbewegen. Sie tragen Frucht mit Samen; aus den Samen entſtehen wieder gleiche Pflanzen, zuletzt ſterben ſie ab und verweſen, d. i. ſie werden zu Erde, Waſſer und Luft; beide ſind Pflanzen. Sie ſind aber auch in manchen Stücken verſchieden, z. B. Der K. wird größer als der H.; die Rinde an den jungen Zweigen vom K. ſind glänzend, rothbraun und weißlich gefleckt, die vom Hollunder grün und grau gefleckt; die Blätter vom K. ſtehen büſchelig, die vom H. gegenüberſtehend; die Blüthen vom K. ſtehen etwa 2 — 3 in einem Büſchel beiſammen, beim H. bilden ſie eine Scheindolde; beim K. iſt der Kelch krugförmig, beim H. nicht; die Blüthenblätter beim K. ſind eirund, beim H. radförmig; die Frucht iſt beim K. eine Steinfrucht, die beim H. eine Beerenfrucht.

Zweiter Abſchnitt:

Belehrung über den menſchlichen Körper.

Wie die Pflanzenwelt, ſo bietet auch der menſchliche Körper Gelegenheit dar, zu den vielſeitigſten Denk- und Sprechübungen. Peſtalozzi war ſogar der Anſicht, daß er der erſte und wichtigſte Gegenſtand zu den erſten Anſchauungs-, Denk- und Sprechübungen ſei.*) „Wer die Betrachtung des menſchlichen Körpers, ſagt Dieſterweg, von den Uebungen der erſten Schuljahre ausſchließt, der geht zu weit und verſchmäht damit ein vortreffliches Mittel, die Aufmerkſamkeit zu wecken, das Anſchauungsvermögen zu üben, und eine unendlich reiche Quelle zur Bereicherung ſehr wichtiger Elementarkenntniſſe und Sprachformen zu benutzen.“ Die Uebungen, wie ſie am zweckmäßigſten auf einander folgen dürften, möchten folgende ſein: Zuerſt wird das Aeußere des Körpers betrachtet, die Haupt- und Nebentheile unterſchieden, benannt und ſodann nach Zahl, Lage, Farbe, Geſtalt und Gebrauch beſchrieben. Alsdann werden die wichtigſten innern Körpertheile angeführt und das für dieſes Kindesalter Paſſende darüber bemerkt. Hieran ſchließt ſich die nähere Betrachtung der einzelnen Sinne; dieß bietet Anlaß,

*) Siehe hierüber Peſtalozzis Buch der Mütter.

des Kindes Blick auf die geiſtige Kraft, das Seelenleben hinzulenken. — Bei der Belehrung über die innern Körpertheile iſt nöthig, daß der Lehrer einzelne ähnliche Körpertheile von Thieren zur Veranſchaulichung vorweiſe, z. B. Gerippe, Schädel, Auge, ꝛc. Auch mache er ſie aufmerkſam, auf dergleichen Theile beim Schlachten der Thiere, z. B. der Schweine (wobei die Kinder ja oft zugegen oder behülflich ſind) ſich vorzeigen zu laſſen und dieſelben recht genau zu betrachten. Nach der Betrachtung der einzelnen Theile folgen verſchiedene Aufgaben zur Wiederholung und zu weiterer Sprachübung. Bei den erſtern Uebungen wird die Vielheit der Merkmale an einem Gegenſtand angeſchaut, bei den letztern aber nach einem Gedanken oder Begriff betrachtet; dieſes iſt für das Kind das Schwierigere, jenes das Leichtere. — Bei allen dieſen Beſprechungen aber wirke der Lehrer durch Rede, Ton und Haltung ſo auf die Kinder ein, daß ſie ihren Leib als einen heiligen Tempel betrachten; er vermeide aufs Sorgfältigſte Alles, was dem reinen Kinderſinn auch nur von Ferne Anſtoß geben und denſelben auf Abwege leiten könnte. Wer hierin nicht den rechten Takt zu treffen weiß, der taugt nicht in die Kinderſtube!

A. Bezeichnung des Lehrſtoffs für die einzelnen Unterrichtsſtunden.

1) Aeußere Körpertheile des Menſchen.

21te U. St. a. Betrachtung der Haupttheile: Kopf, Rumpf und Glieder, nach ihrer Lage, Geſtalt, Größe, Farbe und Thätigkeit. z. B:

Unſer Körper oder Leib beſteht aus größern oder Haupttheilen, die wieder aus kleinern oder Nebentheilen beſtehen. Alle Theile machen zuſammen ein Ganzes aus. Am Leib ſind drei Hauptheile deutlich unterſcheidbar, nämlich der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der Kopf iſt der oberſte Theil und wird auch Haupt genannt. Derſelbe iſt rund, rundlich, länglichrund, eirund, von den Seiten etwas zuſammengedrückt. Man kann den Kopf nach verſchiedenen Seiten hin bewegen. Er ruht auf dem Halſe. Denkt

man ſich den Kopf, die Arme und die Beine weg, ſo bleibt noch der Rumpf des Leibes. Der Rumpf iſt ziemlich walzenrund und von vorn nach hinten etwas zuſammengedrückt. Er iſt über den Beinen und reicht bis zum Kopfe. Arme und Beine heißen Glieder. Die Arme ſind die obern Glieder und ſind an dem obern Theil des Rumpfes angewachſen, und die Beine ſind die untern Glieder. Der Hals trägt den Kopf und die Beine den Rumpf. Der Hals iſt wie eine runde Säule oder Walze geſtaltet, walzenförmig; auch die Arme ſind walzenförmig. Mit den Beinen können wir gehen, ſpringen und hüpfen; mit den Armen tragen und arbeiten. Von dem ganzen Körper können wir nur das Aeußere ſehen; das Innere ſehen wir nicht. An dem Aeußern unterſcheiden wir vier Seiten: die vordere, die hintere, die rechte und die linke. Daher ſagt man: Die rechte und linke, die vordere und hintere Seite des Kopfes und des Rumpfes. An der rechten Seite befindet ſich das rechte Bein und der rechte Arm und an der linken Seite das linke Bein und der linke Arm. Der ganze Körper iſt mit einer Haut bedeckt.

b. **Vergleichung:** Alles ſind Haupttheile des Körpers; alle ſind rundlich; der Kopf eirund, Rumpf und Glieder walzenrund. Der Rumpf iſt der größte Theil, u. ſ. f.

c. Fragen und Aufgaben.

I. Nennt die Haupttheile des Körpers! Wie heißt dieſer Theil (auf den Kopf, den Rumpf, Glieder deutend)! Wo liegt der Kopf, die Glieder? Welches iſt der mittlere Hauptkörpertheil? Zeigt mir die rechte Seite, die linke! Mit dem rechten Arm die linke Seite des Kopfes, die rechte des Rumpfes! Welche kommen nur einmal vor? welche ſind paarweiſe vorhanden? welche ſind eirund? walzenförmig? gelenkig? einfarbig? verſchiedenfarbig?

II. Schreibt nieder, was die Kleinen da ſprechen, z. B. der Kopf des Menſchen heißt auch Haupt; er iſt der oberſte Körpertheil. Schreibt die Wörter nieder, die ausſagen, wie dieſe Theile ſind! Schreibt nieder, was man mit dem ganzen Körper thun kann, z. B. ſtehen, liegen, laufen, u. ſ. f. Schreibt zuſammengeſetzte Wörter über Körper, Leib oder deſſen Haupttheile nieder, z. B: Kopf —: Kopftheil, Kopfweh, Kopfarbeit, Kopfbedeckung; — Haupttheil, Hauptmann. So mit Rumpf, Arm, Bein. Sucht noch andere Dinge auf, die dieſe bezeichneten Formen haben, z. B. das eirunde Blatt des Kirſchbaums, die kugelrunde Frucht der Tollkirſche, u. ſ. f.

22te U. St. a. Anſchauung und Benennung der vorzüglichſten Kopftheile und ihrer Nebentheile und Angabe ihrer Lage, Geſtalt, Farbe und Beſtimmung, z. B.

Die Theile des Kopfes ſind: der Vordertheil (Angeſicht, Geſicht), der hintere Theil oder Hinterkopf, Hinterhaupt; die rechte und die linke Seite des Kopfes. Der untere Theil des Kopfes ſitzt auf dem Halſe. Im Angeſichte ſind die Stirne, die beiden Augen, die Naſe, die Wangen oder Backen, der Mund und das Kinn. Die Stirn liegt unter dem Scheitel, über den Augen und der Naſe und zwiſchen den obern Theilen der beiden Seiten des Kopfes. Die Stirne iſt gewölbt oder flach; bei den alten Leuten iſt ſie runzelig. Die Augen liegen unter der Stirne, über den Backen, vor den Schläfen, auf beiden Seiten der Naſenwurzel in einer knöchernen Höhle. Als Schutztheile gehören zum Auge: die Augenbraunen, die Augenlider mit den Augenhaaren oder Wimpern. Der Augapfel iſt beweglich und kugelrund. Wir ſehen mit den Augen. Die Naſe iſt unter der Stirn mitten im Angeſicht; ſie iſt hervorſtehend. Die Naſenhöhle iſt unten durch eine Scheidewand in zwei Höhlen getheilt. Mit der Naſe athmen und riechen wir. Es gibt ſpitze und ſtumpfe, gerade und gebogene Naſen. Der Mund beſteht aus zwei Kinnladen, von denen die untere beweglich iſt. In den Kinnladen ſtecken die Zähne; ſie ſind zum Beißen und Zermalmen der Speiſen beſtimmt. Mit den Lippen wird der Mund geſchloßen. Die Wangen ſind gewöhnlich roth, röthlichweiß, weißlichroth, braun, röthlichbraun, u. ſ. f.

b. Aufgaben.

I Nennet die Haupttheile des Kopfes! die Theile des Angeſichts! die Theile des Auges! der Naſe! eines Zahnes! des Ohres! Zeiget dieſe Theile! Nennet die Theile, die ich euch zeige! Sprecht aus, was, wo, wie und wozu dieſe Theile da ſind, z. B. die Wimpern ſind die Haare an den Augenlidern; ſie ſind zum Schutze des Auges beſtimmt. Der Scheitel iſt der oberſte Theil des Kopfes; man unterſcheidet an ihm keine weitern Theile. An den Seiten des Kopfes ſind die Schläfe und die Ohren. Die rechte Ohrmuſchel iſt ein Theil des rechten Ohres; ſie iſt rundlich; ſie dient dazu, daß man beſſer hören kann. Das Kinn iſt rundlich. Das Kinn der Männer hat einen Bart. Die Schläfen des Menſchen ſind eingedrückt und zart. Ein

Schlag oder Stoß in die Schläfe kann oft ſchon den Menſchen tödten. — Die Kinder lautiren die Namen von den Kopftheilen.

II. Aehnliche Aufgaben, mündlich und ſchriftlich; z. B. Lautirt alle geſprochenen Namen, die Kopftheile bezeichnen und ſchreibt ſie nieder! Schreibt nieder, was dieſe Theile ſind! oder wo ſie ſind! wie ſie ſind! wozu ſie da ſind! z. B. Der rechte Augenring iſt ein Theil des rechten Auges. Mit dem Auge können wir ſehen. Der Zahn iſt ein Theil des Mundes. Die Vorderzähne heißen Schneidezähne. Der Zahn hat eine Krone und Wurzeln; er ſoll glänzend und weiß ſein. Mit den Zähnen ſoll man nicht harte Gegenſtände beißen, weil ſie ſonſt leicht krank werden können. — Sucht zuſammengeſetzte Wörter auf, von denen das erſte — oder das zweite Wort einen Theil des Kopfes bezeichnet, z. B. Scheitelhaare, Schläfengrube, Stirnband, Stirnhaut, Stirnhöhle; Augenbraunen, u. ſ. f.

23te U. St. Die äußern Rumpftheile: Hals, Bruſt, Bauch, Seiten, Rücken nach ihrer Verbindung und Beſtimmung, z. B.

a. **Beſchreibung:** Der Hals verbindet den Rumpf mit dem Kopfe; er iſt walzenrund. Der vordere Theil des Halſes nennt man die Kehle; der hintere obere Theile des Hinterhalſes heißt Nacken. Das Genick iſt der untere Theil des Hinterhalſes und liegt unter dem Nacken. Es gibt verſchiedene Hälſe, z. B lange, kurze, dicke, dünne. Der vordere Theil des Rumpfes heißt der Vorderleib und es gehören dazu die Bruſt und der Bauch. Der hintere Theil des Rumpfes heißt der Hinterleib oder der Rücken. Der Oberleib iſt der obere Theil des Rumpfes und geht vorn bis an das untere Ende der Bruſt oder die Herzgrube, hinten bis an die Mitte des Rückens. Unter dem Oberleib liegt der Unterleib und geht unten bis auf die Beine. Die Bruſt iſt der vordere Theil des Oberleibs und liegt unter dem Vorderhalſe, über dem Bauche und zwiſchen den obern Theilen der Seiten des Rumpfes. Der Bauch iſt der vordere Theil des Unterleibs und liegt unter der Bruſt. Bruſt und Bauch ſind innen hohl und es ſind in denſelben verſchiedene Leibestheile, z. B. Herz, Lungen, u. dgl.

b. **Vergleichung.** Zu was gehören alle dieſe Theile? Worin gleichen

ſie einander? Worin ſind ſie von einander verſchieden? Wozu ſind ſie beſtimmt?

c. Aufgaben.

I. Führet die Namen noch einmal an, die Theile des Rumpfes bezeichnen! Lautirt dieſelben! Gebt ihre Lage und Verbindung an.

II. Sucht zuſammengeſetzte Wörter über die Rumpftheile! Gebt an, wie ſie geſchrieben werden! — z. B. Halstheil, Halsröhre, Halsweh, oder: Dünnhals, Dickhals, Krummhals, Storchenhals, Kropfhals, Krughals; Halskrankheit, u. ſ. f.

24te U. St. Die Glieder: Arme und Beine mit ihren Theilen nach Verbindung, Lage, Form, Gebrauch, z. B.

Die Arme.

Ein Arm hat verſchiedene Theile. Man unterſcheidet an ihm die Schulter mit der Achſel, den Oberarm, den Unterarm mit dem Ellenbogen, die Hand mit der Handwurzel, der Mittelhand und den 5 Fingern. Der erſte Finger heißt Daumen, der zweite Zeigefinger, der dritte Mittelfinger, der vierte Ringfinger, der fünfte kleiner Finger. Jeder Finger hat drei Gelenke, ausgenommen der Daumen hat nur deren zwei. Auf dem letzten Gliede oder Fingertheil eines jeden Fingers befindet ſich ein breiter Nagel. Wir können mit den Armen und den Händen gar Verſchiedenes verrichten, z. B. kann man den Arm biegen, ausſtrecken, nach verſchiedenen Seiten hin bewegen. Die Hand kann man öffnen, falten, ſchließen; mit der Hand kann man Etwas anfaſſen, feſthalten, drücken, auffangen, fangen, ſtreicheln, fühlen.

Die Beine.

Das Bein iſt an der Hüfte angewachſen. Theile eines Beines ſind: der Oberſchenkel, der Unterſchenkel mit dem Knie und der beweglichen Knieſcheibe, der Fuß. Dieſer beſteht aus der Ferſe, dem Mittelfuß und den 5 Zehen mit Nägeln auf dem vordern Gliede. Auf den Füßen ſtehen und

gehen wir mit dem Leibe aufrecht; der Menſch hat einen aufrechten Gang. Mit den Füßen können wir laufen, ſpringen, hüpfen, ſchreiten, ſteigen, ſtampfen, ſtoßen, treten, tanzen. Mit den Armen und Beinen kann man klettern, ſchwimmen, arbeiten.

Hände und Füße.

Hier eine Hand und da eine Hand,
die Rechte und die linke ſind ſie genannt,
fünf Finger an jeder, die greifen und faſſen,
jetzt will ich ſie nur noch ſpielen laſſen;
doch wenn ich erſt groß bin und was lerne,
dann arbeiten ſie alle auch gar gerne.

Füße hab ich, die können ſtehen,
können zu Vater und Mutter gehen,
und will es mit dem Laufen und Springen
nicht immer ſo gut, wie ichs möchte, gelingen,
thut nichts; wenn ſie nur erſt größer ſind,
dann geht es noch einmal ſo geſchwind.

W. Hey.

b. **Vergleichung.** Arm und Bein. beide ſind Glieder, Theile des Körpers; beide ſind am Rumpf angewachſen, beide beſtehen aus drei Haupttheilen, beide haben an dem äußerſten Haupttheil 5 Glieder, beide haben gleichviel Nägel, mit beiden können wir verſchiedene Bewegungen machen, beide ſind walzenförmig, beide ſind zu unſern vollkommenen Lebensverrichtungen unentbehrlich. — Die Arme ſind am obern, die Beine am untern Theile des Rumpfes angewachſen; die Beine ſind größer als die Arme; der äußere Theil des Armes heißt Hand, der untere des Beines Fuß; die Finger an den Händen ſind länger als die Zehen an den Füßen.

c. **Aufgaben: Wiederholung und weitere Sprechübung: z. B.**

1. Nennet die Theile des Armes, der Hand! Zeiget dieſe Theile! Nennet die Theile eines Beines! Sagt aus, was dieſe Theile ſind und wie ſie mit einander in Verbindung ſtehen, z. B. das Bein iſt am untern Theile des Rumpfes angewachſen. An dem Beine ſitzt der Fuß; an dem Fuße ſind die Zehen. Der oberſte Theil des Armes heißt Achſel.

II. 1) Nennt zuſammengeſetzte Wörter, in denen der erſte oder der zweite Worttheil einen Theil des Armes oder des Beines bezeichnet, z. B. Oberarm, Unterarm; Armbinde, Armbruſt; Wegweiſerarm u. dgl. 2) Sagt aus, was dieſe Worte bezeichnen, z. B. der Oberarm iſt ein Theil des Armes zwiſchen der Achſel und dem Ellenbogengelenk. Armbruſt iſt ein Inſtrument zum Schießen. 3) Sprecht und ſchreibt Sätze über die Gliedertheile, indem ihr von dieſen ausſagt, wie ſie mit einander verbunden ſind, z. B. der Oberarm iſt am obern Theile des Rumpfes angewachſen, unter dem Oberarm iſt der Unterarm, an dem Unterarm iſt die Hand, an der Hand ſind die Finger und an den Fingern die Nägel. 4) Gebt an, worin die benannten Theile einander gleich ſind, oder wodurch ſie ſich von einander unterſcheiden, z. B. die Hand und der Fuß! der Arm und das Bein! der Unterarm und der Unterſchenkel! die Finger und die Zehen! 5) Oder: Gebt an, was wir mit dieſen Theilen thun können! 6) Schreibt über jedes dieſer Thatwörter je einen Satz, z. B. Die Katze ergreift die Maus; der Jagdhund ergreift den Haſen. Wenn wir frieren, ſo reiben wir oft die Hände. Um die Vögel von den Bäumen oder aus dem Samenbeet zu verſcheuchen, klatſcht man oft mit den Händen. Wir ſteigen an der Leiter hinauf und hinab; wir ſetzen dabei einen Fuß um den andern fort. Wenn man mit dem einen Fuß ſchnell und kräftig auf den Boden tritt, ſo ſtampft man. Der Zornige ſtampft oft; das Pferd ſtampft, wenn es lange an demſelben Orte ſtehen muß. Wenn man ſehr große Schritte nimmt beim Gehen, ſo ſagt man, man ſchreite. Wenn man fleißig iſt, ſo ſchreitet man im Lernen auch vorwärts.

2) Innere Körpertheile des Menſchen.

25te U. St. a. Kurze Angabe und Beſchreibung folgender Theile: Schlund, Speiſeröhre, Magen, Gedärme, Leber;— Luftröhre, Lungen; Herz, Adern und Blut, z. B.

Zur Erhaltung braucht der Menſch Speiſe und Trank. Dieſe nimmt er durch den Mund zu ſich. Mit den Zähnen zerkaut und zermalmt er die Speiſen, dann bringt er ſie durch eine häutige Röhre, die Speiſeröhre in den Magen. Dieſer liegt im obern Theile des Bauches auf der linken Seite, er iſt weit und häutig; aus dem Magen kommen die Speiſen in einen langen, ſchlauchartigen, vielfach gekrümmten Darm. Im Magen und Darm werden die Speiſen in einen weißlichen Nahrungsſaft verwandelt. Die unbrauchbaren Theile der Speiſen werden durch den Darm aus dem Körper geſchafft oder geſchieden, die guten Nahrungsſäfte aber dringen durch feine,

feine Aederchen in die großen Adern. Durch die Adern kommen dieſe Nahrungsſäfte ins Herz und in die Lungen und in alle Theile des Leibes, ſie bekommen alsdann eine rothe Farbe und heißen Blut. Aus dem Blute entſtehen auf wunderbare Weiſe alle Theile des Leibes. Auch die Leber auf der rechten Seite unterhalb der Bruſt hilft die Speiſen in Nahrungsſaft verwandeln. Das Herz und die Lungen liegen in der Bruſt, das Herz in der Mitte und die Lungen zu beiden Seiten. Wenn wir einathmen, ſo kommt Luft in die Lunge. Wenn wir die Hand auf die Bruſt halten, ſo ſpüren wir ein beſtändiges Klopfen. Das kommt daher, weil das Blut in das Herz fließt und wieder aus demſelben ſtrömt. Auch im Schlaf ſchlägt das Herz fort und fort. Wenns aufhört zu ſchlagen, ſo ſtirbt der Menſch.

Ein Herz, ein Herz hab ich in der Bruſt
ſo klein und klopft doch ſo voller Luſt;
und liebt doch den Vater, die Mutter ſo ſehr!
Und wißt ihr, wo ich das Herz hab her?
Das hat mir der liebe Gott gegeben,
das Herz und die Liebe und auch das Leben.

W. Hey.

Alle dieſe Theile ſind zum Leben nothwendig; wenn einer krank wird, ſo leidet der ganze Körper und wird krank. Wenn man z. B. zu viel, oder ungeſunde Speiſen, wie unreifes Obſt, giftige Beeren u. dgl. ißt, ſo wird der Magen und die Gedärme gar leicht krank; man bekommt dann Bauchſchmerzen. Wenn man zu haſtig ißt oder während dem Eſſen ſpricht oder lacht, ſo kommt oft ein Theil von den Speiſen in die Luftröhre; dann muß man ſtark huſten, das iſt den Lungen ſchädlich. Wenn man bei ſtarkerhitztem Körper kaltes Waſſer und gar noch viel und haſtig trinkt, ſo iſt das ſehr ſchädlich und das Herz ſchlägt dann oft gar gewaltig. Schon mancher Menſch iſt auf dieſe Weiſe krank geworden, ja oft plötzlich geſtorben. — Unſere Hausthiere, wie das Schaaf, die Ziege, die Kuh und das Schwein haben die vorhin angeführten Körpertheile auch, und dieſe gleichen denen im menſchlichen Körper ſehr. Wer hat ſchon ſolche geſehen? wie ſehen ſie aus der Farbe und Form nach? wem gleichen ſie? Wir wollen ſie einmal an die Tafel zeichnen!

b. **Vergleichung dieſer Theile, z. B.** Alles ſind innere Körpertheile; alle ſind zur Erhaltung des Lebens unentbehrlich. Durch dieſelben

werden die Speiſen in Nahrungsſaft umgewandelt. Der Speiſedarm iſt lang und hohl, eben ſo die Adern. — Die Lungen ſind fleiſchig und roth und gleichen einem feinen Schwamm; ähnlich aber mehr braun iſt die Leber. Der Magen und die Leber liegen unter der Bruſt, die Lungen und das Herz aber in derſelben. Alles Blut ſtrömt zum Herzen und wieder vom Herzen u. ſ. f.

c. Aufgaben.

I. 1) Sagt aus, was dieſe Theile ſind oder was iſt der Magen? die Leber ꝛc.? Die Leber iſt ein innerer Körpertheil des Menſchen. 2) Sagt aus wie ſie ſind, oder wozu ſie dienen, z. B. der Magen verdaut die Speiſen; er iſt häutig und innen hohl, und dgl.

II. 1) Sprechet und ſchreibet ähnliche Sätze. 2) Schreibet die verſchiedenen Wortverbindungen, von den Namen dieſer Organe nieder z. B. über Herz: Herzkammer, Herzblut, Herzader, Herzgrube, Herzblatt, . . . ; Menſchenherz, Thierherz, . . . Oder auch: Es kommt mir in den Sinn: Ein gutes Herz; ein geſundes, krankes, gutes, hartes, böſes, ſteinernes Herz!

d. **Anmerkung:** Der Lehrer hüte ſich vor einer gewißen Vollſtändigkeit bei der Beſchreibung der innern Körpertheile. Es genüge in angedeuteter Weiſe den Gegenſtand zu behandeln; je einfacher und kindlicher, deſto beſſer. Dabei unterlaße er nicht, auf die Mäßigkeit im Eßen und Trinken, ſo wie auf die ſchädlichen Folgen und das Sündhafte der Unmäßigkeit hinzuweiſen und mit Beiſpielen aus dem Leben zu veranſchaulichen.

26te U. St. a. Kurze und allgemeine Beſchreibung der Bewegungs- und Empfindungsorgane, z. B.

Im Innern des menſchlichen Körpers ſind auch feſte, harte Theile; ſie heißen Knochen; ſie machen zuſammen das Knochengerüſt aus. Es ſind Knochen im Kopf, im Rumpf und an den Gliedern. Kopfknochen z. B. ſind der Schädel, die Kinnladen mit den Zähnen. Die Rückenwirbelſäule und die Rippen ſind Rumpfknochen. Die meiſten Knochen ſind beweglich und mit einander durch Gelenke verbunden. Im Innern ſind viele Knochen hohl und enthalten Mark. Die Knochen dienen zur Stütze und zum Schutze der weichen Theile. Die Knochen können durch ſchnurartige, zähe Fleiſchtheile bewegt werden. Man nennt dieſe Theile Muskeln und einige auch Sehnen. Durch den ganzen Körper hin ſind ferner viele weiße, fadenartige, weiche

Theile verbreitet; das ſind Nerven. Sie gehen vom Gehirn und Rückenmark bis an die äußerſten Theile des Körpers. Durch die Nerven empfinden wir.

b. **Vergleichung:** Die Knochen ſind hart, feſt; die Muskeln und die Nerven weicher. Die Knochen ſind weißlich, auch die Nerven, das Fleiſch aber iſt roth; die Knochen ſind ſpröde, die Sehnen zähe. Man kann die Muskelſchnüre zuſammenziehen und ausdehnen, und dadurch die Knochen, z. B. Arme und Beine bewegen, u. ſ. f.

c. **Aufgaben.**

Aehnlicher Art wie oben!

III. Die Sinneswerkzeuge oder Sinnesorgane im Beſondern.

27te U. St. a. Belehrung über die Geſichts=,*) Gehör= und Sprachwerkzeuge, z. B.

Gehör- und Sprachorgane.

Der Menſch hat zwei Ohren. Das Ohr hat äußere und innere Theile. Die Ohrmuſchel iſt ein äußerer Ohrtheil. Sie iſt knorpelig, rundlich und hohl. Die gekrümmte Höhlung oder der röhrige Theil der Ohrmuſchel heißt Gehörgang; dieſer führt in den mittlern und innern Ohrtheil. In dem äußern Gehörgang ſondert ſich das zähe, klebrige und gelbliche Ohrenſchmalz ab. Auch iſt er am Anfange mit Härchen beſetzt, die das Eindringen von Staub, Thierchen und dergleichen Dingen verhindern. Wir können viele Menſchen ſchon erkennen an ihrer Sprache, auch wenn wir ſie nicht ſehen, viele Thiere an ihrer Stimme und ihren Tönen, die ſie hervorbringen, ſo noch viele andere Dinge. Wir hören mit den Ohren. Wer nicht hören kann, der iſt gehörlos oder taub. Ein tauber Menſch hört nicht das Geläute der Glocken, nicht den Geſang der Menſchen und Vögel. Wie glücklich iſt der Menſch, der hören kann, der ein Gehör hat. Wer nur ſchwer hören kann, hat ein ſchwaches Gehör oder iſt ſchwerhörig. Wer ſehr gut hören kann, hat ein ſcharfes Gehör oder er iſt ſcharfhörig.

*) Siehe Beiſpiele des Lehrverfahrens.

Wir hören nicht die Glocke ſelbſt, ſondern nur das Läuten der Glocke; wir hören nicht die Geige ſelbſt, ſondern nur die Töne der Geige; nicht die Vögel ſelbſt, ſondern nur den Geſang der Vögel. Wir hören nicht die Dinge ſelbſt, ſondern nur den Schall (Klang, Ton), welcher von den Dingen ausgeht. Der Schall oder die Töne, die von den Dingen ausgehen, werden nicht immer mit den gleichen Wörtern benannt, ſondern erhalten nach ihrer Verſchiedenheit auch verſchiedene Namen. Benennungen von verſchiedenem Schall (Tönen) ſind z. B. von Menſchen: ſprechen, reden, rufen, ſchreien, ſingen, lachen, weinen, ſchluchzen, jammern, ſeufzen, ſtöhnen, nieſen, huſten, gähnen, wimmern, jauchzen, und dgl. Töne von Thieren: ſchreien, bellen, heulen, knurren, grunzen, ſchnurren, pfeifen, brummen, brüllen, blöcken, meckern, heulen, krähen, gackern, girren, ſchnattern, trillern, krächzen, klappern, quacken, ziſchen, ſchwirren, ſummen. Töne von lebloſen Dingen: rauſchen, brauſen, toben, kniſtern, knattern, praſſeln, rollen, krachen, läuten, ſchlagen, klingen, ſchmettern, knallen, klirren, raßeln, klappern, pochen, puffen. Wir können hören das Sprechen der Menſchen, den Geſang der Vögel, das Rufen des Kukuks, das Klappern der Mühle, das Rauſchen des Baches, das Rollen des Donners, u. ſ. f. Wir können hören den ſingenden Vogel, den rufenden Kukuk, den rollenden Donner, u. dgl. Zum Sprechen dienen verſchiedene Theile des Mundes, z. B die Luftröhre, der Kehlkopf mit dem Kehldeckel, die Mund- und Naſenhöhle, der Gaumen, auch die Lippen und die Zähne. Die Selbſtlaute i, e, a, o, u, ä, ö, ü, werden vorzüglich in dem Kehlkopf hervorgebracht oder gebildet, die meiſten Mit- oder Leiſelaute, wie z. B. b, d, m, n, r, f, und ſ. f. dagegen mehr im Munde, wobei Lippen, Naſe und Zunge thätig ſind. Es gibt Menſchen, die nicht ſprechen können; ſie ſind dann ſtumm; und wenn ſie nicht hören und nicht ſprechen können, ſo ſind es Taubſtumme. Die Taubſtummen ſind nicht ſo glücklich wie wir, die wir hören und ſprechen können; ſie können nicht ſo viel lernen, können ihre Gedanken andern nicht gut mittheilen, müßen viele Freuden entbehren.

Zwei Ohren ſind mir gewachſen an,
damit ich Alles hören kann,
wenn meine liebe Mutter ſpricht:
„Kind, folge mir und thu das nicht!“
Wenn der Vater ruft: „Komm her geſchwind,
ich hab dich lieb, mein gutes Kind!“

Einen Mund, einen Mund hab ich auch,
davon weiß ich gar guten Gebrauch;
kann nach ſo vielen Dingen fragen;
kann alle meine Gedanken ſagen,
kann lachen und ſingen, kann beten und loben
den lieben Gott im Himmel droben.

W. Hey.

c. Aufgaben.

I. Verſchiedene Sprechübungen, z. B. Gebt Worte an, die Töne von Thieren bezeichnen. Oder: Sagt von den verſchiedenen Thieren aus, was für Töne ſie hervorbringen können, z. B. Das Pferd kann wiehern, der Hund kann bellen, heulen, die Taube kann girren, u. ſ. f.; von lebloſen Dingen, z. B. das Feuer kniſtert, der Wind brauſt, die Glocke läutet, die Kette raßelt, u. ſ. f. Oder: Nennet mehrere Dinge, welche pfeifen können: Menſchen, Vögel, Mäuſe, Wind; mehrere Dinge, von denen man ſagt, daß ſie heulen können: Wolf, Hund, Menſch, Sturmwind, und ſ. f. Oder: Wenn ein Kind weint, was hört man dann vom Kinde? M. h. das Weinen des Kindes. Eben ſo haben wir ſchon gehört: das Reden des Menſchen, das Lachen des Kindes, das Rauſchen des Waſſers, das Gebrüll des Ochſen; das Gähnen des Schläfrigen, das Schnarchen des Schlafenden, das Pfeifen des Jägers, das Stampfen des Ungeduldigen; das Seufzen des Traurigen; das Weinen, und Schluchzen des Kindes; das Sauſen, Pfeifen, Brauſen und Heulen des Windes; das Rollen und Krachen des Donners, und dgl. m.

II. 1) Aehnliche Aufgaben, mündlich und ſchriftlich. 2) Sätze mit weitern Beſtimmungen, z. B. Wir ſprechen mit dem Munde. Der Schmied klopft mit dem Hammer. Oder: Das Geläute der Glocken iſt ſchön. Oder: Wenn die Mutter traurig iſt, ſo ſeufzt ſie. Wenn ein Kranker große Schmerzen hat, ſo ſtöhnt er. Wenn das Kind ſchläfrig iſt, ſo gähnt es. Wer den Schnupfen hat, muß oft nieſen. Der Hahn krähet, wenn der Tag nahet. Die Henne gackert, wenn ſie ein Ei gelegt hat und ſ. f.

d. Anmerkung: Der Lehrer wird nicht in einer Stunde oder Unterhaltung beide Sinne, Geſicht und Gehör mit dieſer Ausführlichkeit behandeln können, ſondern nur abwechſelnd einen; der andere werde nur kurz berührt. Würde z. B. im erſten Jahre das Auge ausführlicher beſprochen, ſo würde nur kurz des Gehörs erwähnt werden, im zweiten Jahr dagegen umgekehrt. Anders verhält ſich freilich die Sache, wenn der Stoff nach einander und nur einmal zur Sprache kommt. In dieſem Sinne iſt auch die Vorführung und Behandlung des bei jeder Unterrichtsſtunde bezeichneten Lehrſtoffs zu verſtehen.

28te U. St. a. Belehrung über das Gefühl, den Geruch und den Geſchmack, z. B.

Das Gefühl.

Wir können auch mit verſchloßenen Augen und Ohren erkennen, ob der Ofen warm oder kalt, der Tiſch glatt oder rauh, ein Ding rund oder eckig, ſchwer oder leicht, groß oder klein, feſt oder flüßig, hart oder weich, trocken oder naß, locker oder zähe iſt. Wir können dieſes mit der Hand fühlen oder wahrnehmen, erkennen oder erfahren. Wir fühlen mit der Hand, mit dem Geſichte, mit den Füßen, daher: wir fühlen am ganzen Leib mit der Haut. Wir fühlen nicht an allen Theilen des Leibes gleich fein. Wenn man z. B. fühlen will, ob ein Stück fein oder grob, oder ſonſt ein Gegenſtand weich oder hart ſei, ſo fühlen wir mit den Fingerſpitzen. Das feinſte Gefühl haben wir alſo in den Fingerſpitzen. Dieſe beſondere Art des Fühlens mit den Fingerſpitzen bezeichnet man auch mit dem Worte Taſten. Mit den Haaren und Nägeln fühlen wir nicht, ſie ſind ohne Gefühl oder gefühllos. Was man fühlen kann, iſt fühlbar; was man nicht fühlen kann, iſt unfühlbar. Die Kraft, mit der man fühlen kann, iſt die Gefühlskraft oder das Gefühlsvermögen.

Der Geruch.

Wir können eine Roſe von einer Nelke unterſcheiden, wenn wir dieſe Dinge auch nicht ſehen, nicht hören und nicht ſchmecken; das geſchieht durch das Riechen mit der Naſe. Ich habe einen Geruch, d. h. ich vermag, ich kann die Dinge riechen. Die Naſe iſt das Werkzeug zum Riechen des Geruchs. Die Roſe, die Nelke und andere Blumen und Dinge duften oder es ſteigen von ihnen feine, unſichtbare Theile, Düfte genannt, aus, und verbreiten ſich in der Luft und wir nehmen ſie dann wahr durch die Naſe. Von dieſen Dingen ſagt man auch oft, ſie riechen oder ſie haben einen Geruch, das will ſagen, ſie verbreiten Düfte, die man riechen kann. Reines Waſſer hat keinen Geruch, es iſt geruchlos. Was man riechen kann, heißt riechbar. Der Hund findet auf mehrere Stunden weit den Weg, den ſein Herr genommen hat, indem er die Spur deſſelben riecht; er hat einen ſehr feinen Geruch. Manche Thiere haben einen ſcharfen

Geruch, d. h. ſie können ſcharf riechen, z. B. die Ausdünſtungen der Körper in großen Entfernungen. Manche Blumen haben einen ſcharfen Geruch, d. h. ſie verbreiten Düfte, die man ſehr weit riechen kann, z. B. der Stechapfel, die Zwiebel.

Der Geſchmack.

Fleiſch und Brot, Waſſer und Milch, Zucker und Eſſig kann ich unterſcheiden und erkennen, ohne daß ich ſie ſehe, anfühle oder rieche; wir können das, indem wir die Dinge ſchmecken. Wir ſchmecken mit der Zunge und mit dem Gaumen. Wir haben einen Geſchmack, d. h. wir können ſchmecken, wir haben die Kraft oder das Vermögen zu ſchmecken. Fleiſch, Brod, Milch, Eſſig, ꝛc. haben einen Geſchmack, d. h. ſie ſind ſo beſchaffen, daß man ſie mit der Zunge ſchmecken kann. Wer kleine Verſchiedenheiten durch den Geſchmack unterſcheiden kann, hat einen ſcharfen oder feinen Geſchmack; wer das nicht kann, hat einen ſtumpfen Geſchmack. Nicht Jeder z. B. kann unterſcheiden, wenn man in dieſen oder jenen Wein, oder in die Milch etwas Waſſer thut. — Die Dinge ſchmecken ſehr verſchieden, ſie haben einen verſchiedenen Geſchmack, z. B. Reines Waſſer iſt geſchmacklos; Eſſig ſchmeckt ſcharf; Zucker, Honig, reife Trauben und Birnen ſchmecken ſüß oder haben einen ſüßen Geſchmack. Wir ſchmecken die Säure des Eſſigs, die Süßigkeit des Honigs, das Beißende des Pfeffers, u. dgl. m.

b. Allgemeine Bemerkungen über die Sinne und die Wahrnehmungen durch dieſelben.

Wir ſehen mit den Augen; wir hören mit den Ohren, wir riechen mit der Naſe, wir ſchmecken mit der Zunge und fühlen mit der Haut am ganzen Leibe, am feinſten mit den Fingerſpitzen. Wir können alſo die Dinge auf verſchiedene Weiſe wahrnehmen oder erkennen; die einen durch das Geſicht oder Gehör, die andern durch das Gefühl oder den Geruch oder den Geſchmack. — Geſicht, Gehör, Gefühl, Geruch und Geſchmack heißen die fünf Sinne. Alle geſunden Menſchen haben fünf Sinne. Augen, Ohren, Naſe, Zunge, die Haut ſind nicht die Sinne ſelbſt, ſondern die Sinneswerkzeuge. Ein todter Menſch hat alle Sinneswerkzeuge, aber er hat keine Sinne; er hat Augen, aber kann nicht ſehen, Ohren und

kann nicht hören, ꝛc. Durch das Geſicht, Gehör und den Geruch können wir die Dinge auch in der Entfernung erkennen; wenn man aber durch das Gefühl und den Geſchmack etwas an den Dingen erkennen will, ſo müßen dieſe unſere Hautoberfläche oder unſere Zunge unmittelbar berühren. Wir ſehen, daß der Apfel rund, gelb oder roth, groß oder klein iſt; wir hören es, wenn er zerſchnitten oder zerdrückt wird; wir riechen, ob er ſauer oder ſüß, gewürzhaft iſt oder nicht; wir ſchmecken, ob er ſüß oder ſauer, reif oder unreif, angenehm oder unangenehm iſt; wir fühlen es, ob er rauh oder glatt, weich oder hart, kalt oder warm iſt. Wir können alſo durch jeden unſerer Sinne an dem Apfel etwas erkennen. Am Salze ſehe ich, daß es weich iſt. Bringe ich es ins Feuer, ſo höre ich es kniſtern; ich fühle, daß es ſchwer iſt, ich ſchmecke mit der Zunge, daß es ſalzig iſt. Durch den Geruch kann ich nichts an ihm erkennen. Alſo durch vier Sinne kann ich an dem Salze etwas wahrnehmen. An der Geige erkenne ich etwas durchs Geſicht, Gehör und Gefühl, aber nichts durch den Geruch und den Geſchmack; alſo durch drei Sinne. Wir können die Luft fühlen und hören, wenn der Wind weht, aber nicht ſehen, nicht riechen und nicht ſchmecken. Wir nehmen alſo nur durch zwei Sinne an ihr etwas wahr. Den Mond und die Sterne kann ich nur ſehen, die Wärme nur fühlen, die Töne nur hören und die Düfte nur riechen. An manchen Dingen kann ich alſo durch jeden der fünf Sinne etwas erkennen. An den meiſten Dingen können wir durch mehr als einen Sinn etwas erkennen. An manchen Dingen können wir dagegen nur durch Einen Sinn etwas wahrnehmen oder erkennen.

c. Aufgaben.

Verſchiedene Sprechübungen, z. B. Nennet Dinge, die man fühlen kann; ſolche, die man nicht fühlen kann, z. B. Im Sommer empfinde ich Hitze, im Winter Kälte! Dinge, die wir riechen können! ſolche, die wir nicht riechen können. Dinge, welche ſüß, ſauer, bitter, herbe, ölig ſchmecken! Oder auch: Wir riechen den Duft der Roſe, der Nelke, des Veilchens. Wir ſchmecken die Süßigkeit des Honigs, das Saure des Eſſigs, das Herbe des unreifen Apfels.

II. Aehnliche Aufgaben und Sätze hierüber, z. B. der Geruch des alten Käſes iſt übelriechend. Der Geruch des brennenden Schwefels iſt erſtickend. Der Geruch des Stechapfels iſt betäubend. Manche Aepfel ſchmecken wenig ſauer oder ſäuerlich.

Sehr ſauren Eſſig nennt man auch ſcharfen Eſſig. Der Pfeffer hat einen brennenden oder beißenden Geſchmack. Was wie Knoblauch riecht, hat einen knoblauchartigen Geruch. Wenn man recht hungrig iſt, ſo ſchmecken alle Speiſen gut, auch ſolche, die man ſonſt nicht gern ißt. Daher ſagt man: Hunger iſt das beſte Gewürz und Arbeit iſt der beſte Koch.

IV. Das Geiſtige.

29te U. St. a. **Hinleitung auf das Geiſtige, das Seelenleben, und Veranſchaulichung der Begriffe: Seele, Geiſt Kraft, Denkkraft, Gedächtniß, Erinnerungskraft, Gefühl, Triebe, Begierden.**

(Siehe Beiſpiele des Lehrverfahrens.)

30te U. St. a. **Beſchreibung der allgemeinen Zuſtände des leiblichen und geiſtigen Lebens auf ſeinen verſchiedenen Entwicklungsſtufen.**

1) **Das leibliche Leben.** Der Menſch iſt anfänglich ein ſchwaches Geſchöpf, das ſich ſelbſt nicht leiten kann; andere Menſchen müſſen es pflegen und erziehen. Nach und nach wird ſein Körper größer; aus dem Kindlein wird ein Knabe oder ein Mädchen; dann ein Jüngling oder eine Jungfrau; hierauf ein Mann oder eine Frau. Wenn der Mann 60 und noch mehr Jahr alt wird, ſo iſt er ein Greis. Dann wird der Körper ſchwächer: die Haare werden grau, die Zähne fallen aus, die Kraft des Leibes nimmt ab; der Menſch wird krank, ſtirbt und der Leib verweſet zu Luft, Waſſer und Erde, aus denen er beſteht. Oft ſtirbt der Menſch ſchon als Kind, oder als Jüngling oder Jungfrau, oder als junger Mann oder junge Frau. Der Leib iſt gar vielen Krankheiten ausgeſetzt. Jeder Theil des Leibes kann krank werden; auch der ganze Leib. Manchmal iſt der Menſch ſelbſt Schuld, daß er krank wird, oft auch nicht. Der liebe Gott hat in der Natur gar mancherlei Heilſtoffe geſchaffen, durch deren Anwedung wir uns oft von den Krankheiten befreien können. Dieſe Heilmittel werden in der Apotheke auf-

bewahrt. Der Arzt weiß, wie wir ſie anwenden ſollen; darum verſchreibt er uns die Arzneien, wenn wir krank ſind, u. ſ. f.

2) **Das geiſtige Leben.** Das kleine Kind weiß anfänglich nichts von ſich; es kann die Dinge um ſich noch nicht erkennen, kann nicht ſagen, was es will und denkt; nach und nach aber lernt es das; es lernt Worte ſprechen; es kommt in die Schule und lernt leſen, ſchreiben, zeichnen, beten, ſingen, es hört vom lieben Gott, und wie man ſein und wie man nicht ſein ſoll. Es ſoll viel Gutes lernen; immer weiſer und beſſer werden. Darum ſind Schule und Kirche da. Wenn der Menſch Böſes will, liebt und thut; ſo iſt er krank an der Seele. Der Menſch wird oft von andern böſen Menſchen zum Böſen verleitet; oft iſt er ſelbſt Schuld, wenn er böſe wird. Manchmal geſchieht es, daß Menſchen ohne eigene Schuld das Rechte und Wahre nicht mehr vom Unrechten und Falſchen unterſcheiden können, ſie habens dann, wie Einer, der den rechten Weg verloren hat und ihn nicht mehr finden kann. Ja ſolche Menſchen halten oft gerade das Falſche für das Wahre und laſſen ſich ſchwer oder gar nicht belehren. Das ſind unglückliche Menſchen; man nennt ſie Irren. Man bringt dergleichen Unglückliche in beſondere Häuſer oder Anſtalten, wo ſie verpflegt und wenn möglich von ihren Seelenkrankheiten geheilt worden. Solche Anſtalten heißen Irrenanſtalten. Die Seele kann von ihren Krankheiten wieder befreit oder geheilt werden, ähnlich wie der Leib von den leiblichen Krankheiten. Der rechte Seelenarzt, der die Seele heilen, vom Verderben retten kann, das iſt Gott. Der Leib des Menſchen iſt vergänglich, verweslich; die Seele aber iſt unvergänglich, unſterblich, ſie lebt auch nach dem Tode fort.

b. **Vergleichung.** Leib und Seele gab uns Gott; der Leib wachst in der Jugend und nimmt an Kraft zu; ſo ſoll auch die Seele zunehmen an Kenntniſſen und an allem Guten. Den Leib kann man ſehen, aber die Seele nicht; der Leib iſt vergänglich, die Seele nicht, u. ſ. f.

c. Aufgaben.

I. u. II. Hinweiſung auf die Sprüche, Gedichte, Erzählungen, die auf dieſen Abſchnitt Bezug haben und die früher ſchon behandelt worden ſind, z. B. wer erinnert ſich der Erzählung, in der geſagt iſt, wie ein Menſch der Verſuchung folgte? wie ein anderer die Verſuchung überwand? wie ein Menſch verſöhnlich, friedlich ſich gegen Andere zeigte! u. dgl.

31te U. St. Verſchiedene Fragen und Aufgaben zur Wiederholung des Behandelten.

Hiebei könnten etwa folgende Geſichtspunkte feſtgehalten werden:

I. Fragen über das Ganze, die Haupttheile und die vorzügzüglichſten Nebentheile des menſchlichen Körpers, z. B.

Nennet die Theile, die ich euch an meinem Körper zeige! Zeiget mir an eurem Körper die Theile, die ich nenne! Welche Theile hat ein Arm? ein Bein? der Kopf? der Rumpf? Nennet und zeiget Theile von Theilen und zwar jeder Schüler: Theile des Angeſichts, der Augen? der Naſe? des Mundes? der Ohren? der Hand? Gebet die Theile an von einem Fuße? einer Zehe? einem Finger? einem Zahne? Nennet innere Körpertheile? — Saget von folgenden Theilen aus, von wasfür größern Theilen oder Ganzen ſie Theile ſind: Der Scheitel, die Stirn, das Auge, die Regenbogenhaut, der Nacken, die Bruſt, das Herz, die Lunge, u. ſ. f. Antw: Der Scheitel iſt der oberſte Theil des Kopfes. Der Kopf iſt ein Theil des Leibes. Die Stirn iſt ein Theil des Angeſichts. Das Angeſicht iſt der vordere Theil des Kopfes. Das rechte Ohr iſt ein Theil der rechten Seite des Kopfes. Das Herz iſt ein innerer Theil der Bruſt. Der linke Augenſtern iſt ein Theil des linken Augapfels.

II. Aufgaben über die Lage der Theile:

Wo liegen (bemerkt man, befinden ſich; ſind angewachſen, ſind zu ſehen,) der Scheitel, die Schläfe, die Ohren u. ſ. f.: z. B. die Stirn iſt der obere Theil des Geſichtes; ſie liegt unter dem Scheitel, über den Augen und der Naſe, zwiſchen den obern Theilen der beiden Seiten des Kopfes *).

III. Aufgaben über die Zahl der Theile des Körpers: z. B.

Welche Theile kommen an dem menſchlichen Körper nur einmal vor? Jeder Menſch hat einen Kopf, einen Hals u. ſ. w. Welche Theile hat

*) „Es verſteht ſich von ſelbſt, daß man dieſe Uebungen nicht an allen Theilen und Theilstheilen durchführen ſoll; das führte zu einem Mechanismus, der die freie geiſtige Thätigkeit untergraben würde. Dieß gilt für alle folgenden, ähnlichen Uebungen.“

der Menſch paarweiſe an ſeinem Körper? welche dreifach? vierfach, fünffach? zehnfach? vielfach? z. B. Jeder Finger, der Daumen ausgenommen, hat drei Glieder, drei Gelenke und drei Knöchel.

32te U. St. Fortſetzung:

IV. Aufgaben über die Farbe des Leibes und ſeiner Theile.

1) Nennet alle farbigen Theile des Leibes und zwar, indem ihr ſie nach den Farben zuſammenſtellt, z. B. Weiß ſind die meiſten reingehaltenen Zähne, die äußere Haut des Augapfels, die Knochen, die Haare der Greiſe. Roth ſind —? Schwarz ſind —? Braun ſind —? Grau ſind —? Gelb ſind —? Blau ſind —?

2) Sprecht dieſes in vollſtändigen Sätzen aus, z. B. Wenn man im Sommer viel in die Sonne geht, ſo werden die Hände und das Geſicht braun gebrannt; die Farbe der Haut wird dann röthlichbraun. Weißlich-gelbe Haare heißt man auch blonde. In fernen heißen Ländern giebt es Menſchen mit kupferrother Haut.

3) Denkt an die verſchieden gefärbten Körpertheile, und ſprecht: Es kommt mir in den Sinn, oder ich denke an, ich erinnere mich, ich ſtelle mir vor. — — Oder: Es giebt rothe, weiße, ſchwarze, blonde und graue Haare; roſenrothe Wangen, blaſſe Wangen; rothe Lippen; bläulich ſcheinende Adern, u. ſ. f. Oder: Ein wenig rothe Haare, Wangen heißt man röthliche Haare, röthliche Wangen. Ein wenig braune Haut heißt bräunliche Haut. Haare die ſo ſchwarz ſind, wie Raben, ſind rabenſchwarze Haare.

V. Aufgaben über die Geſtalt der Körpertheile.

1) Welche Körpertheile ſind kugelähnlich? walzenförmig? oval? kantig? ſpitzig? gewölbt? flach? kreisrund? röhrenförmig? u. ſ. w. z. B. Der Kopf und der Augapfel ſind kugelähnlich. Kreisrund oder ringförmig iſt der weiße, braune und blaue Augenring. Die Haare, Adern und Knochen

ſind röhrenförmig. Die Stirn und der Scheitel ſind gewölbt. 2) Es giebt flache Stirnen, gewölbte Stirnen; hohle Knochen, ſpitze und ſtumpfe Naſen.

VI. Aufgaben über den Gebrauch, das Vermögen, die Beſtimmung des Körpers und ſeiner Theile, und Wiederholung der hieher bezüglichen auswendig gelernten Sprüche und Gedichte.

Z. B. 1) Was können wir thun 1) mit dem ganzen Körper? 2) mit den Armen? 3) mit den Händen? 4) mit den Füßen? 5) mit den Augen? 6) mit den Ohren? 7) der Naſe? 8) der Zunge? 9) der Haut? 10) der Seele oder dem Geiſte? — Antwort: z. B. Der Körper des Menſchen kann ſtehen, liegen, gehen, laufen, ſich drehen. — — — Wir können mit den Armen arbeiten, drücken, ſtoßen, ſchlagen. Die Füße dienen zum Stehen, Treten, Gehen. Gott gab uns Augen zum Sehen und Ohren zum Hören. Mit den Lungen können wir athmen. Mit der Naſe riechen wir den Duft der Blumen, die Ausdünſtung der Speiſen und vieler anderer Dinge. Der liebe Gott gab uns Verſtand, damit wir denken, und ein Herz, damit wir fühlen können.

B. Beiſpiele des Lehrverfahrens.

1) Das Auge und das Sehen.

Sehet einmal einander die Augen recht an! Wo liegt das Auge? Das Auge liegt in einer Höhle. Wer ſpricht dies noch anders? Das Auge liegt in einer knöchernen Höhle. Das Auge befindet ſich unter der Stirn, über den Wangen und neben der Naſenwurzel. Womit iſt es bedeckt? Es iſt mit Augenlidern bedeckt, mit denen man die Augen öffnen und ſchließen kann. Oder: An jedem Auge ſind zwei Augenlider. Zum Schutze des Auges ſind an jedem Auge zwei Augenlider. Oder: der liebe Gott gab uns Augenlider, damit dieſe die Augen ſchützen vor Staub, u. dgl. Was bemerken wir an den Augenlidern? Es ſind Haare daran. Oder: die Augenlider ſind mit Haaren verſehen, die man Wimpern nennt. Wie heißen dieſe Haare über der Augenhöhle da? D. H. über d. A. heißen Augenbraunen. Wozu

ſind ſie wohl da? Um den Schweiß u. dgl. von der Stirne abzuhalten, alſo auch zum Schutze. Sprecht: Die Augenbraunen ſind zum Schutze des Auges vorhanden. Oder: die Augenbraunen ſind Schutztheile der Augen. Nun, wie iſt das Auge ſelbſt? Wie hat es eine Form? D. A. iſt rund, kugelrund, ähnlich einem Apfel. Darum heißt man dieſen runden Theil Augapfel. Was bemerken wir weiter an ihm? Farbige Ringe, farbige Theile! Das ſind farbige Häute, die über einander liegen. Die äußerſte Haut heißt Bindehaut und Hornhaut. Der mittlere oder vordere Theil der Hornhaut iſt durchſichtig, das iſt die durchſichtige Hornhaut; die weiße, hintere iſt die undurchſichtige Hornhaut. Oder: die weiße Haut iſt undurchſichtig; die weiße Haut des Augapfels heißt undurchſichtige Hornhaut. Was ſehen wir durch die durchſichtige Haut? Wir ſehen einen farbigen Ring und in der Mitte einen ſchwarzen Theil. Dieſer farbige, blaue, graue oder braune Theil heißt Regenbogenhaut, warum wohl? — Der runde Punkt mitten in der Regenbogenhaut erſcheint ſchwarz; es iſt dieß eine Oeffnung und wird auch Augenſtern genannt. Durch dieſe Oeffnung kann man bis ins Innerſte des Auges, bis auf den Grund, die Seh- oder Nervenhaut, hineinſehen. Ringsum iſt die innere Augenwand mit einem ſchwarzen Stoff bedeckt, darum erſcheint es im Innern des Auges ſo dunkel. Außer dem iſt die Augenhöhle mit hellen, durchſichtigen Körpern ausgefüllt. Einer von dieſen Körpern iſt länglich rund und gar hell und durchſichtig und den heißt man die Kriſtallinſe. Durch die durchſichtige Haut und durch die durchſichtigen Körper bringt das Licht bis in das Innerſte des Auges, bis zur Sehhaut hinein und dann können wir die Dinge ſehen. Wenn wir weinen oder die Augen ſtark reiben, ſo wird das Auge wie? Warum muß die Hornhaut in der Mitte durchſichtig ſein? Warum iſt in der Mitte der Regenbogenhaut eine Oeffnung? Was können wir mit den Augen Alles ſehen? Wer hat das Auge ſo wunderbar eingerichtet? Ja, ſo iſts! Und das iſt gar ſchön in folgendem Verſe geſagt, das ich euch hier an die Tafel ſchreiben will:

Zwei Augen hab ich, klar und hell,
die drehen ſich nach allen Seiten ſchnell,
die ſehen alle Blümchen, Baum und Strauch
und den hohen, blauen Himmel auch;
die ſetzte der liebe Gott mir ein,
und was ich kann ſehen, iſt alles ſein!

Blindes Kind, ein armes Kind.

Blindes Kind, ein armes Kind! Aeuglein ihm verſchloſſen ſind;
weißt nicht, wo es hin ſoll gehn, kann den Weg, den Steg nicht ſehn,
denn der Tag mit ſeiner Pracht, iſt ihm dunkel wie die Nacht.

Blindes Kind, ein armes Kind! Sternlein die am Himmel ſind,
haben für ſein Aug, kein Licht, Mond und Sonne ſieht es nicht,
und das Abendroth ſo ſchön, blindes Kind hat's nie geſehn.

Blindes Kind, ein armes Kind! weiß nicht, wie die Blumen ſind!
Kann im goldnen Sonnenſchein, nicht der Farbenpracht ſich freun;
kennt nicht roth, noch weiß und blau, Feld und Wald iſt todt und grau.

Blindes Kind, ein armes Kind! Weiß nicht, wie die Vöglein ſind;
ſieht kein Täubchen auf den Dach, nie ein Fiſchlein in dem Bach,
und wenn Frühlingslüfte wehn, kanns kein Sommervöglein ſehn.

Armes Kind, ein blindes Kind, ärmer als das ärmſte Kind!
Kann nicht in die Schule gehn, ſelbſt nicht ſeine Eltern ſehn,
bis es ſie im Himmel dann einſt auf ewig ſehen kann.

J. B. Bänninger.

Giebt es auch Menſchen, die nicht ſehen können? Wie heißt man ſie? Was können ſie ſich nicht vorſtellen? Was könnte den Augen ſchaden? Sehet, hier habe ich ein Auge von einem Ochſen. Jakob, deſſen Vater ein Metzger iſt, brachte daſſelbe. Betrachtet es einmal! Ich will es nun mit dem Federmeſſer öffnen. Ah, was kommt da heraus? Das iſt die helle Flüßigkeit, welche die innere Höhle des Auges ausfüllt! Aber was iſt denn dieſer ſchöne, helle, feſte Körper? Das wird die Kriſtallinſe ſein! Ja die iſt's. Ich will ſie auf ein Papier legen und dann kann ſie jeder ganz genau betrachten. Jetzt kehre ich die innern Häute nach außen. Was iſt das Schwarze da? Das iſt der Farbſtoff. Und die bläulich glänzende Haut? Das iſt die Sehhaut, Nervenhaut. Nun, was könnt ihr mir jetzt Alles von dem Auge ſagen? Arnold, ſage du nun, was du am Auge geſehen haſt, und was du Alles von demſelben weißt!

Das Auge.

Ich habe zwei Augen. Die Augen liegen unter der Stirn, über den Backen, vor den Schläfen und auf beiden Seiten der Naſenwurzel. Die

Augenbraunen und die Augenlider ſind Schutztheile des Auges, weil ſie Staub und Schweiß und dgl. Dinge abhalten, daß ſie nicht ins Auge kommen. Das Auge iſt der Form nach rund und gleicht einer Kugel oder einem Apfel. Die äußere Haut am Auge heißt Hornhaut. Der vordere Theil der Hornhaut iſt durchſichtig; der weiße oder der hintere Theil aber undurchſichtig. Unter der durchſichtigen Haut ſieht man eine runde, farbige Haut; die heißt Regenbogenhaut. Sie iſt von Farbe blau, grau oder braun. In der Mitte der Regenbogenhaut iſt ein rundes Loch, damit das Licht in das Auge hineindringen kann. Durch das Augenloch kann man in das Innere des Auges, in die Augenhöhle oder Augenkammer ſehen. Die Augenhöhle erſcheint ſchwarz. Es befindet ſich helles, durchſichtiges Waſſer darin, und die ſchöne, helle Kriſtallinſe. Das geſunde Auge iſt klar und hell. In dem Auge ſpiegelt ſich Alles ab, was wir ſehen, wie in einem Spiegel, z. B. Menſchen, Thiere, Pflanzen, Häuſer, Gärten, Felder, Wieſen, Himmel und Sterne. Der liebe Gott hat uns die Augen gegeben und ſie ſo wunderbar gebaut. Es giebt Menſchen, die können nicht ſehen. Das ſind Blinde. Die Blinden können nicht ſehen die Eltern, nicht die Kinder, nicht die Vögel, nicht die Blumen, und nicht den Himmel mit der Sonne und den Sternen. Das ſind unglückliche Menſchen. Ich bin froh und glücklich, daß ich ſehen kann und geſunde Augen habe. Ich will Sorge tragen zu den Augen, daß ſie nicht krank und blind werden. Ein Kind kam einmal um ein Auge, weil es mit einer Eßgabel ſprang, fiel und ſich in das Auge ſtach. Wenn man in die Sonne ſchaut, ſo thuts dem Auge weh, es wird geblendet. Das Schauen (Lugen) in die Sonne ſchadet daher den Augen. Wenn man die Augen beim Schreiben oder leſen zu nahe auf das Papier oder das Buch hält, ſo iſt das auch ſehr ſchädlich. Man ſoll nicht mit Meſſern und Gabeln ſpringen, weil man leicht unglücklich werden könnte.

Aufgaben.

I. Nennet noch einmal alle vorhinbenannten Theile des Auges. Gebt die Silben dieſer Worte an! die Laute und die Buchſtaben! Gebt zuſammengeſetzte Wörter an, in denen jedesmal das Wort Auge oder der Name von einem Theil des Auges vorkommt, z. B. Augenglanz, Augenſtern, u. ſ. f.

II. 1) Sagt von jedem Augentheil aus, wie er beſchaffen iſt und ſchreibt ſolches alsdann nieder, z. B. die Kriſtallinſe des Auges iſt rundlich, hell und durchſichtig.

2) Auch kann man die Aufmerkſamkeit etwas näher auf das hinlenken, was man an den Dingen ſieht: Farbe, Glanz, Durchſichtigkeit, Form, ꝛc. z. B: Sagt mir: Wenn in dieſer Stube keine Fenſter wären, wie würde es wohl ſein? Das Licht macht alſo die Stube wie? Wenn nur wenig Licht in die Stube hineinfällt, wie iſt es dann? und wie, wenn gar keines hineinkommt? Was könnt ihr hier an dieſer Tafel ſehen? daß ſie ſchwarz und eckig iſt. Was an dieſem Stabe? daß er bewegt wird, daß er aus Holz beſteht und lang iſt. Wenn man an einem Dinge angibt, ob es weiß, ſchwarz, grün, blau, ꝛc. ausſieht, ſo gibt man die Farbe des Dinges an. Sehet hier die verſchiedenen Dinge und gebt mir ihre Farben an! Welche Dinge kennt ihr, die roth ſind? grün? gelb? blau? grau? braun? ſchwarz? weiß? roſenroth? blut-roth? ſchwefelgelb? gelblich, u. ſ. f.? Alle Köper, die Farben haben, ſind farbig. Was keine Farbe hat, wie Luft und Waſſer, iſt farblos. Durch das Fenſterglas können wir die Dinge ſehen, es iſt durchſichtig. — Wenn ich von einem Dinge ausſage, ob es eckig oder rund ſei, ſo gebe ich von ihm die Form oder Geſtalt an. Durch die Augen kann man alſo auch die Form der Dinge erkennen. Die Dinge ſind gar verſchieden geformt; die einen ſind z. B. rund, die andern eckig, u. ſ. f. Nennt Dinge, die rund ſind, eckig, walzenrund, eirund, u. ſ. f.

2. Andeutungen zur Behandlung des bei der 29ten U. St. angeführten Lehrſtoffs.

Anregende Fragen von Seite des Lehrers.

Was könnt ihr mit den Augen, Ohren, der Zunge, den Händen, den Füßen thun? Wenn es heiß und kalt iſt, was fühlt ihr? Wenn der Vater oder die Mutter von Hauſe ſind, ihr aber daheim ſeid, an wen denkt ihr? Wenn ihr hungert, was wünſcht oder begehrt ihr? Wer iſt es, der ſieht, hört, riecht, denkt, ſpricht? Iſt es wirklich das Ohr, das hört, die Hand, die fühlt, oder biſt du es ſelbſt? Ich bin es! Wer iſt aber das Ich? Iſt es der Körper? Iſt es außer mir oder in mir, ſichtbar oder unſichtbar? Es iſt in mir, man kann das Ich nicht ſehen. Wodurch können wir aber merken, wahrnehmen oder erkennen, daß es vorhanden iſt? Was habt ihr vorhin geſagt, das ihr thun könnt? Der Todte hat ja auch noch einen Mund und Augen, Ohren ꝛc., aber was kann er doch nicht thun? Sehet, das Ich erkennt man an dem, was es thut oder wirkt, (am Denken, Fühlen, Wollen, Bewegen ꝛc.) und dieſes Ich in uns, das wir nicht ſehen, aber an dem, was es thut (an dem Wirken) erkennen, iſt nicht der Körper, es iſt vom

Leibe verſchieden, es macht, daß wir leben, iſt unſer Leben und heißt-Seele. Wer hat eine Seele? Hat das Thier auch eine Seele? Woran erkennt ihr das? Das Thier fühlt den Schmerz; wenn es Hunger hat, ſo will es freſſen; es kann ſich bewegen, ꝛc. Man heißt die Seele des Thiers Thierſeele, die des Menſchen Menſchenſeele oder auch Geiſt. Wenn ich das Buch oder wenn ich einen Stein aufhebe, was muß ich dabei anwenden? Ich muß Kraft anwenden. Hat der Körper dieſe Kraft noch, wenn die Seele ihn verlaſſen hat? Wem gehört alſo die Kraft an? Sie gehört der Seele an. Wer iſt aber dabei thätig, wenn ich gehe oder wenn ich eine Laſt trage? — Der Körper! die Kräfte der Seele oder Seelenkräfte äußern ſich (wirken, ſind thätig) alſo vorzüglich durch den Körper. Könnt ihr einen großen Stein aufheben, wie es ein Mann thun kann? Wer hat größere Kraft, das Kind oder der Mann, der Kranke oder der Geſunde? Denkt an das, was ihr heute geſehen oder gehört habt! Was habt ihr gethan? Wir haben gedacht. Was mußtet ihr dabei anwenden? Bei allem, was man thut, muß man Kraft anwenden. Iſt bei dem Denken der Körper auch thätig? Nein, er kann dabei ganz ruhig ſein. Dieſe Kräfte der Seele oder Seelenkräfte, die Etwas thun können auch ohne den Leib, oder ohne, daß der Leib dabei thätig iſt, heißen auch Geiſteskräfte. Die Seele hat alſo verſchiedene Kräfte. Die Geiſteskräfte heißt man auch Vermögen, (weil man damit etwas thun kann oder zu thun vermag). Wie heißt wohl die Kraft, womit wir fühlen? D. K., w. w. f. h. Gefühlskraft. Die Kraft womit, wir denken? D. K. w. w. d. h. Denkkraft oder Denkvermögen. D. K., womit wir wollen oder begehren? — Willenskraft oder Begehrungsvermögen. Wir wollen nun weiter ſehen, was dieſe Geiſteskräfte thun und wie ſie ſein können. — a. Was wir fühlen können: Wenn es kalt iſt, oder wenn ich Hunger oder Durſt habe, ſo fühle ich es; ich habe Gefühle von Hunger und Durſt, Kälte und Wärme, von Wohlſein und Krankſein. Wie iſt die Ruhe für uns, wenn wir lange gearbeitet haben, angenehm oder unangenehm? Wie iſt das Gefühl von Hunger, Durſt, Kälte? Was findet ihr ſchön im Frühling, Sommer, Herbſt, Winter, am Morgen, Abend oder in der Nacht? in der Kirche? an einem Kinde? Schön iſt der blühende Baum, ſchön iſt die Lilie, der Regenbogen, der Geſang in der Kirche; ſchön ſind die Sterne und der Mond. Iſt es ſchön, wenn ein Kind unreinlich iſt, wenn es unanſtändige Geberden macht, zornige Geſichtszüge zeigt; wenn es ſchreit, murrt? Das iſt nicht ſchön, das iſt häßlich. Was iſt uns ange-

nehm, was gefällt uns nicht, das Schöne oder das Häßliche? Wir haben daher ein Gefühl für das Schöne. Wenn ich in der Schule etwas Neues lerne, ſo freut es mich; ebenſo, wenn ich eine Aufgabe richtig gemacht habe. Wenn uns Jemand belügt, ſo iſt es uns unangenehm; denn wir wollen gern die Wahrheit hören und wiſſen. Wenn euch die Eltern ſagen: Thue das und thue das nicht, und ihr folgt ihnen nicht, iſt das recht? Wenn euch Jemand beleidigt, Etwas nimmt, wenn man Thiere ohne Noth quält, findet ihr das recht? Können alle Menſchen erkennen, was recht und unrecht iſt? Wer das Rechte kennt und doch das Unrechte thut, der iſt böſe, der thut Böſes; wer aber das Rechte liebt und thut, der handelt gut, der liebt das Rechte und Gute. Wenn ihr den Eltern folgt, fleißig lernt, Gutes thut, wie iſt euch dann, was fühlt ihr? Wie iſt euch, wenn ihr Unrechtes, wenn ihr Böſes gethan habt? Kommt dieſe Freude oder Angſt von innen oder von außen? Sehet, wir fühlen das Schöne, Wahre und Gute. b. Was wir uns denken oder vorſtellen können. Was habt ihr heute geſehen, gehört, bemerkt auf dem Schulwege? was am Jugendfeſte? am Markte? Könnt ihr euch noch denken oder vorſtellen, wie dieſe Dinge waren und was ſie thaten? Ich kann mir daher denken oder vorſtellen, was ich geſehen, gehört und ſonſt bemerkt habe, ich habe davon Vorſtellungen; ich kann die Vorſtellungen behalten, daran denken, mich daran erinnern. (Zeiget mir dieß an Beiſpielen!) Wodurch üben und ſtärken wir dieſe Kraft? Könnt ihr euch das Gnu vorſtellen? Wißt ihr nicht, was das bedeutet? Warum könnt ihr es euch nicht denken oder vorſtellen, was und wie es iſt? Warum konnte Jakob nicht antworten, warum die Verſe nicht aufſagen? — Was hat es euch ſchon geträumt? Wie denkt ihr euch die Stadt, die ihr etwa bauen würdet, wenn ihr viel Geld hättet oder Könige wäret? Wir können uns Dinge denken oder vorſtellen, gleichſam im Geiſte abbilden oder einbilden, die nicht wirklich vorhanden ſind. Iſt das wahr, was ich jetzt ſage: der Vogel kann zum Fliegen Flügel haben? Einige Menſchen müſſen ſterben? Die Menſchen ſterben erſt, wenn ſie viele Jahre gelebt haben? Wenn ich weit hinſehe, ſo ſcheinen die Häuſer und die Bäume ganz klein, und die Mauern kaum ſo groß, wie ihr? Iſt das ſo, wie es ſcheint? — Ich kann denken, was wahr und nicht wahr oder falſch iſt. Warum kommt ihr in die Schule? wozu dient die Feder? das Buch? wer hat das Haus gebaut? Wer hat uns, hat Himmel und Erde erſchaffen? Sehet: Unſer Geiſt ſagt uns in unſerem In-

nern, was wahr iſt, was gut iſt; er ſagt uns, daß ein allwiſſender, allmächtiger Gott iſt, und daß wir das Schöne, Wahre und Gute lieben unthun ſollen. Es iſt, wie wenn eine Stimme in unſerem Innern ſpräche: Das iſt ſchön, das iſt häßlich, das iſt wahr und das iſt falſch; das iſt gut und das iſt böſe; das ſollſt du thun und das ſollſt du nicht thun. Wir hören gleichſam oder verſtehen und vernehmen dieſe innere Stimme, und dieſe Kraft heißen wir Verſtand und Vernunft. Wann handelt ein Menſch verſtändig und vernünftig? c. Was wir wollen und begehren können. Was wollt und begehrt ihr, wenn ihr Hunger habt? Wozu treibt uns alſo der Hunger an? Was uns zu etwas (zu einem Thun, zum Handeln) antreibt, heißt Trieb. Was iſt der Hunger, der Durſt? Iſt er nothwendig? Warum? was könnte leicht geſchehen, wenn wir keinen Hunger fühlten, und er uns nicht zum Eſſen oder Genießen antriebe? Daher heißt jener Trieb Erhaltungstrieb, auch Lebenstrieb. Wie lange ſoll man ihm beim Eſſen und Trinken folgen? Bis man nicht mehr hungert oder dürſtet! Iſt es geſund, wenn man mehr ißt oder trinkt, als bis man nicht mehr hungert oder dürſtet, und welchem Triebe folgte man alsdann? Wie handelt man dabei, frei oder gezwungen? Habt ihr nicht auch ſchon gezeigt, daß ihr ſtärker waret als die Luſt und der Genußtrieb, in dem ihr das nicht thatet, wozu die böſe Luſt euch antreiben wollte? Wer kann mir Beiſpiele anführen? Vater und Mutter arbeiten, hungern und dürſten oft, ſorgen und wachen, damit ſie euch kleiden und gut erziehen können; das fällt ihnen oft ſchwer, aber dennoch thun ſie es aus freiem Willen, aus Liebe zu euch; ſie zeigen, daß ſie der Luſt oder dem Trieb zum Eſſen aus Liebe zum Guten nicht immer folgen; ſie ſind ſtärker, als die Luſt; ſie bemeiſtern, überwinden, beherrſchen, beſiegen die Luſt und den Trieb oder die Begierde, die ſie abhalten will, Gutes zu thun. — Wenn man immer den Trieben folgt, auch dann, wenn Vernunft und Gewiſſen ſagen: Das iſt nicht gut, thu' es nicht! ſo wird die Begierde zum Verbotenen ſtärker als der Trieb und der Wille zu dem, was man thun ſoll; der Menſch muß dann der ſtarken Begierde zum Verbotenen oder zum Genuß folgen. Eine ſolche ſtarke Begierde heißt (weil man daran leidet und Genuß ſucht) Genußſucht oder auch Leidenſchaft. Von wem habe ich auch ſchon erzählt, daß ſie ſolche böſe Begierden oder Lüſte beherrſchten, ihnen nicht folgten? Wißt ihr auch Beiſpiele anzuführen, wo das nicht der Fall war? Sehet, die erſtern überwanden ſich ſelbſt, ſie übten Selbſtbeherrſchung, Selbſtüberwindung. Selbſtüber-

windung iſt eine gute That, iſt eine Tugend. Die Letztern wurden beherrſcht von der Begierde zum Verbotenen, ſie folgten ihr, thaten Böſes, übten Sünde. Wer die Tugend übt, wird im Geiſte ſtark; wer die Sünde thut, iſt ſchwach. Gott will, daß wir die Tugend üben, und die Sünde meiden. Die Tugend macht glücklich, die Sünde unglücklich!

Dort in hohen Fernen
auf den ſchönen Sternen
wohnſt Du, lieber Gott.
Wenn ich einmal ſterbe,
und ein Engel werde,
komm ich zu Dir, lieber Gott.

Aber wenn ich bete,
recht von Herzen bete,
bin ich ſchon bei Dir;
wenn ich eine Sünde
freudig überwinde,
biſt Du, Vater, hier bei mir.

Vater, das iſt Freude;
doch die ſchönſte Freude
fängt im Himmel an;
dahin geht mein Streben;
hilf Du mir ſo leben,
daß ich einſt dort wohnen kann!

Dritter Abſchnitt.

Belehrung über einzelne Thiere.

Die Thierwelt hat für die Kinder einen eigenthümlichen Reiz Man bringe irgend ein Thierchen in die Schule und man wird bemerken, welche Freude, Heiterkeit und Beweglichkeit ſich bei den Kindern kund gibt; da will keines zurückſtehen, jedes will ſehen, auch das ſonſt träge und ſchläfrige wird

wach; denn der Gegenſtand ſelbſt erregt ſchon die Aufmerkſamkeit und die Lernluſt der Kleinen. Auf dieſen Wink der Natur achte der Lehrer und benutze ihn dankbar. Er wähle daher auf dieſer Stufe zur Beſprechung nur ſolche Thiere, welche dem Kinde *leicht zur wirklichen Anſchauung* gebracht werden können. Wo es angeht und zweckmäßig erſcheint, da bringe der Lehrer die lebenden Thiere zu dieſem Zwecke in die Schule. Hiezu eignen ſich und ſind leicht zu bekommen, z. B. ein Kaninchen, eine Maus, ein Vogel, ein Froſch, eine Eidechſe, eine Blindſchleiche, ein Fiſch, Inſekten und Schnecken. Da die ausführlichern Beſprechungen über die Thiere in den Winterkurs fallen möchten, ſo unterlaße der Lehrer nicht, die Kinder den Sommer über wiederholt auf die Betrachtung der Thiere in der Natur hinzuweiſen und ſie darüber zu befragen. Eben ſo leitet er die Kinder an, die größern Thiere, wie z. B. das Pferd, das Rind, das Schaaf, das Schwein, u. dgl. außer der Schule genau zu betrachten und in der nächſten Stunde davon zu erzählen. Alſo an das Heimiſche, an das täglich vor Augen Kommende knüpfe er die Sprechübungen an. Er laße ſich durch die thörichten Urtheile einzelner Kurzſichtiger, wie z. B. „das bringt kei Brot is Hus! Das händ d' Kind ſcho lang gwüßt, eh' ſi i d' Schuel gange ſind, daß d' Kueh zwei Hörner het und Milch git, und d' Spinn ſpinne cha; dofür bruche ſi nid i d' Schuel, das ſind Sache, die nid i Himmel füehre und au ſuſt nüt nütze“, u. dgl. in ſeiner Aufgabe, die Jugend zu einer beßern Erkenntniß hinzuführen, nicht irre machen. Er trete jedoch ſolchen Aeußerungen *nicht ſchroff* und *zurückſtoßend* entgegen, vielmehr ſuche er durch eine *ſchonende* und *verſtändige* Belehrung zu einer beßern, würdigern und edlern Anſchauung der Natur beizutragen. Er zeige z. B., wie das Alltägliche in der Regel auch das Wichtigſte und ſo reich an Belehrung für uns iſt, und wie wir gerade das, was uns beſtändig vor Augen kommt, ſo wenig beachten, nicht genugſam kennen und daher auch nicht zu würdigen wißen; er zeige, wie jedes Thier, auch das verachtetſte, ein Geſchöpf Gottes und daher der Beachtung werth ſei. Bei dieſen Belehrungen aber ſuche der Lehrer nicht immer und zunächſt nur auf den materiellen Nutzen oder Schaden, den die Geſchöpfe den Menſchen unmittelbar bringen, ängſtlich zu haſchen und hinzuweiſen; denn es gibt gar Vieles in der Natur, deſſen unmittelbaren Nutzen wir nicht einſehen können, und das nicht nur für den ſinnlichen Genuß des Menſchen beſtimmt iſt. Darf deßhalb der kurzſichtige Sterbliche, der kaum in die Vorhallen des heiligen Tempels der Natur zu

ſchauen vermag, die Werke des Baumeiſters vom unendlichen All tadeln oder für zwecklos halten! — Will der Lehrer aber mit Erfolg in dieſer Richtung wirken, ſo muß er ſelbſt ſich mit der Natur und dem Walten in derſelben befreunden, und ſich stetsfort hievon eine beßere, edlere Anſicht zu verſchaffen ſuchen. Deßhalb iſt Naturkenntniß keinem Lehrer der Volksjugend zu erlaſſen, und deßhalb: „jeder Landſchullehrer ein Naturforſcher!" Wirkt der Lehrer in dem angedeuteten Sinne, ſo werden die Gegner bald nicht nur keine Einwürfe gegen den naturkundlichen Unterricht aufſuchen, ſondern die große Fruchtbarkeit desſelben für das Leben und die geiſtige Entwicklung der Kinder erkennen. Haben aber die Belehrungen keinen rechten Erfolg, ſo klage der Lehrer nicht zunächſt das Volk, unter dem er wirken ſoll, als ein unbelehrbares, jedem Fortſchritt zum Beßern abholdes an, ſondern er ſuche vorerſt die Hauptursache des Mißlingens bei ſich ſelbſt, und da wird er dieſelbe — wenn er gegen ſich offen und wahr ſein will — auch in den meiſten Fällen finden. Gar oft wird er ſich ſagen müſſen, daß er über dieſen oder jenen Gegenſtand noch nicht die nöthige Kenntniß und Einſicht beſitze, oder denſelben noch nicht gehörig zu behandeln verſtehe.

A. Bezeichnung des Lehrſtoffs für die einzelnen Unterrichtsſtunden.

33te U. St. Pferd — Kuh, (Schaf, Ziege, Eſel), z. B.

Das Pferd.

a. **Beſchreibung.** Das Pferd iſt ein ſchönes Thier; es wird beinahe ſo hoch, wie ein Mann. Der Körper iſt mit kurzen, glänzenden Haaren bedeckt. Die Haare ſind von verſchiedener Farbe: weiß, grau, roth, braun, gelbbraun und gefleckt. Die Pferde mit weißen Haaren heißt man Schimmel, die mit ſchwarzen Rappen (Kohle), die mit gelbrothen Füchſe und die gefleckten Schecken. — Die Hauptheile des Pferdes ſind: der Kopf, der Rumpf und die Glieder oder Beine. Der Kopf iſt länglich. Das Pferd hat große Zähne, eine fleiſchige, dicke, lange und vorſtreckbare Zunge und zwei große

Naſenlöcher. Die Augen des Pferdes ſind ſehr groß, die Ohren gerade aufſtehend und leicht beweglich Der Hals iſt länger als der Kopf, etwas gebogen und von den Seiten etwas zuſammengedrückt. Auf dem Nacken trägt das Pferd lange, herabhängende Haare, die man Mähne nennt. Der Rumpf iſt walzenrund und langgeſtreckt; die Bruſt breit. Die Beine ſind walzenrund, ſchlank und ſchön. Das Pferd hat an jedem Fuß nur eine Zehe, die mit einem Hornſchuh oder *Hufe* umgeben iſt. — Das junge Pferd heißt *Füllen*; es wird nach und nach groß, es wächſt zu einem großen Pferde herän. Das Pferd hört ſehr ſcharf und ſieht auch im Dunkeln; ſeine Stimme iſt ein lautes Wiehern. Es kann laufen und ſehr ſchnell ſpringen, traben und galoppiren, es ſucht ſich durch Beißen und Ausſchlagen mit den Hinterfüßen zu wehren oder zu vertheidigen. Das Pferd lernt die Stimme ſeines Herrn kennen, es kennt auch die Wege, die es einmal gegangen iſt, und das Wirthshaus und den Stall, wo es einmal gefüttert wurde. — Das Pferd wird von den Menſchen im Stalle gehalten. Seine Nahrung iſt Gras, Klee, Heu, Rüben, u. dgl. am liebſten jedoch frißt es Hafer und Brod. Das Pferd will reinlich gehalten ſein; darum wird es geſtriegelt und im Sommer in die Schwemme geführt. Wir brauchen das Pferd zu allerlei Verrichtungen, z. B. zum *Ziehen* und *Tragen*; Es zieht die großen Güterwagen und die Kutſchen, im Sommer oft den Pflug und den Fruchtwagen, im Winter den Schlitten und im Kriege die Kanonen und Pulverwagen; es trägt den Reiter im Kriege und fürchtet ſich nicht vor dem Donnern der Kanonen. Wenn es todt iſt, ſo gibt es uns ſeine Haut. Aus der Haut gerbt der Gerber Leder. Die langen Haare dienen zum Auspolſtern von Schlafbetten, Ruhbetten und Seſſeln.

b **Vergleichung: Pferd und Kuh,** (oder Pferd und Eſel, Pferd und Schaf u. ſ. f.) z. B.

Das Pferd und die Kuh.

Beide ſind nützliche Hausthiere. Wir ſehen an dem Pferde viele Körpertheile, die wir auch an der Kuh bemerken, z. B. Haut, Haare, Kopf, Rumpf, Beine; Maul, Augen, Ohren, Hals, Hufen. Im Innern haben

beide Knochen, Fleiſch, Blut, u. ſ. f. Nicht alle Pferde haben gleichfarbige Haare, ſo iſt es auch bei den Kühen. Pferde und Kühe nähren ſich von Pflanzen, nicht von Fleiſch, es ſind pflanzenfreßende Thiere, die Kuh und das Pferd werden uns nützlich durch das Ziehen, durch ihr Fleiſch und ihre Haut, u. ſ. w. Das Pferd iſt von der Kuh leicht zu erkennen: Das Pferd hat eine Mähne, die Kuh nicht; d. Pf. h. keine Hörner, aber d. K., d. K. h. größere Ohren als d. Pf.; d. Pf. hat nur eine Zehe an jedem Fuß, d. K. aber zwei, d. Pf. wird vorzüglich zum Tragen und Ziehen benutzt, d. K. hält man mehr wegen der Milch, u. ſ. f.

c. Aufgaben, z. B.

I. Nennt die Namen von den Theilen des Pferdes! Was für Namen von Sachen und Perſonen führten wir vorhin noch an, z. B. Chlee, Rübli, Nahrig, Chnecht, Chrieger, Hünd! Wie ſoll man dieſe Wörter richtig ſprechen und ſchreiben?

II. Schreibt Wörter nieder, mit denen man Pferde oder Theile von Pferden bezeichnet. 2) Sagt von jedem dieſer Theile aus, wie er der Farbe oder Geſtalt nach iſt oder wozu er dient. 3) Schreibt nieder, was das Pferd Alles thun kann, z. B: das Pf. kann laufen, es kann ſpringen, es kann den Herrn tragen. 4) Führt an, wovon ſich das Pferd nährt, u. ſ. f.

d. **Vorbereitende Aufgaben:** In gegenwärtiger Winterszeit werden viele Schweine geſchlachtet. Ihr ſein ſo gerne dabei, das habe ich ſchon oft bemerkt. Nun, wenn ihr doch ſo häufig zuſchaut, wenn Schweine geſchlachtet werden, ſo gebt recht Acht auf alle äußern und innern Leibestheile des Schweins. Ich werde euch dann ſpäter befragen darüber und dann ſehe ich, wer von euch am beſten geſchaut hat. Der Lehrer wird nicht jedesmal Zeit finden, den Gegenſtand mit dieſer Ausführlichkeit zu behandeln; es iſt dieſes auch nicht immer nothwendig; bald hebt er daher mehr dieſe, bald eine andere Seite hervor; beſonders gilt dieſe Bemerkung für die Behandlung des Stoffs unter b. und c. — Als leitende Hauptfragen bei der Beſchreibung der Thiere möchten etwa folgende dienen.

1. Wie heißt das Thier?	Name des Thiers.
2. Wie groß iſt es (mit andern Körpern verglichen)?	Größe des Thiers.
3. Was für Theile hat es und wie ſind dieſe beſchaffen (der Farbe, Form und Richtung nach)?	Angabe der Theile, deren Verbindung, Farbe und Geſtalt.
Welche innern Körpertheile habt ihr ſchon an dieſen Thieren geſehen?	Einzelne der bekanntern innern Körpertheile.

5. Was kann das Thier Alles thun (Bewegung, Laute, Lebensverrichtungen)?	Thätigkeiten und Zuſtände des Thiers.
6. Wasfür Eigenſchaften, Eigenheiten hat das Thier überhaupt?	Allgemeine Eigenſchaften (körperliche, geiſtige; Seelenkräfte, Naturtriebe).
7. Wie iſt es, wenn es noch jung iſt? wie verändert es ſich? Was geſchieht mit ihm zuletzt?	Allgemeine Veränderungen, Entwicklungszuſtände des Lebens.
8. Wo kommt es vor und wovon nährt es ſich?	Aufenthalt und Nahrung.
9. Welchen Nutzen bringt es uns? welchen Schaden kann es bringen?	Zweck, Nützlichkeit und Schädlichkeit des Thiers.
10. Was hat es Gleiches, Aehnliches mit . . ? Was Ungleiches, Verſchiedenes : . . ?	Vergleichung mit andern Thieren, (Aehnliches, Verſchiedenes).
11. Wovon iſt das Thier ein Sinnbild? Sind Erzählungen, Fabeln darüber bekannt? *)	Sinnbildliche Bedeutung.

34te U. St. Das Schwein — die Hausmaus, (Eichhörnchen, Igel, Meerſchweinchen).

Das Schwein.

a. **Beſchreibung:** Das Schwein nennt man auch Sau, und das Junge Ferkel; es wird gewöhnlich zwei Ellen lang und eine bis anderthalbe hoch. Es hat einen langen, großen Kopf, kleine Augen, große Ohren, eine ſtarke und lange, vorn abgeſtumpfte Rüſſelnaſe, kurze Füße, einen krummen Rücken und einen gedrehten Schwanz. Der Leib iſt mit ſteifen Haaren bedeckt, die man Borſten nennt. An jedem Fuß hat es vier Zehen mit ſtarken Klauen oder Hufen. Es vertheidigt ſich mit ſeinen großen Zähnen. Im Walde kommen bei uns auch bisweilen wilde Schweine vor, die haben gar lange Eckzähne, man heißt dieſe Hauzähne oder Hauer. — Im Innern des Schweinkopfes befindet ſich das Gehirn, im Halſe zwei Röhren, die Luft- und die Speiſeröhre, in dem

*) Dieſe ſinnbildliche Auffaſſung gehört mehr in die mittlern und obern Schulklaſſen; der Lehrer könnte jedoch durch geeignete Darſtellungen dieſer Art, z. B. Fabeln, nach und nach ſchon bei den Kleinen den Sinn hiefür wecken; nur geſchehe dieß mit Umſicht und ſtrenger Auswahl. Speckters 200 Fabeln können hier als Muſterbeiſpiele angeführt werden.

vordern Theil des Rumpfes oder der Bruſt die Lungen und das Herz, im Bauche der Magen, die Leber, die Milz, die Nieren, die Gedärme und Fett. Der ganze Körper des Schweins iſt mit Adern durchzogen, in denen rothes Blut iſt. Die Adern kommen aus dem Herzen. Das Blut fließt durch die Adern ins Herz und wieder aus demſelben. Das Blut iſt roth, flüſſig und warm. Wenn das Blut herausgelaufen iſt, (beim Schlachten, Metzgen,) ſo wird es kalt und gerinnt (wird dick). Das Schwein kaut die Speiſen mit den Zähnen, es verſchluckt ſie nach dem Kauen und dann kommen ſie durch die Speiſeröhre in den Magen. Hier werden ſie noch weiter zerrieben und zu Nahrungsſaft gemacht oder verdaut. Aus dem Magen kommen ſie in die Gedärme; die nahrhaften Theile kommen durch feine Aederchen in die großen Adern und werden zu Blut; die unbrauchbaren Theile gehen wieder von dem Thiere durch den Darm ab. Das Schwein kann ſchreien, grunzen, murren, knurren. Wenn es ſchläft, ſo legt es ſich auf den Boden. Es iſt ungeſchickt, ungelehrig, wild, unbändig, ſtarrſinnig, es wühlt gern im Sumpf und Kothe, wälzt ſich darin, es frißt Alles und ſehr viel, daher ſagt man: „Unreinlich und gefräſſig, wie ein Schwein.“ Die Schweine freſſen Kartoffeln, Rüben, Erbſen, Hafer, Eicheln, beinahe jedes Futter, ſogar todtes Fleiſch (Aas) von Thieren, Mäuſen, Würmer aller Art, Eidechſen, Engerlinge u. dgl., auch manchmal ihre eigenen Jungen. Man mäſtet das Schwein (d. h. füttert es gut) und ſchlachtet es gewöhnlich im Winter. Das Schweinefleiſch wird friſch, geſalzen und geräuchert genoſſen. Der obere Theil der Beine heißt Schinken (Hamme). Man ſchneidet oder hackt auch das Fleiſch, das Fett und die Leber vom Schwein und miſcht darunter Salz, Pfeffer und andere Gewürze und füllt es in Därme; das gibt dann Würſte: Bratwürſte, Leberwürſte, aus dem Blute Blutwürſte. Aus den Borſten macht der Bürſtenbinder Pinſel und Bürſten.

b. **Vergleichung:** Schwein und Pferd, (oder Schwein und Kuh, Schwein und Maus).

Schwein und Pferd.

Was ſind beide? Wasfür Körpertheile ſehen wir bei beiden? Was können beide thun? Wo und von wem werden ſie gehalten und beſorgt (genährt, gepflegt)? u. ſ. f. Wodurch unterſcheiden ſie ſich von einander, woran kann man jedes erkennen? u. ſ. f.

c. 1. **Aehnliche Aufgaben** wie oben beim Pferd.

Die Sau.

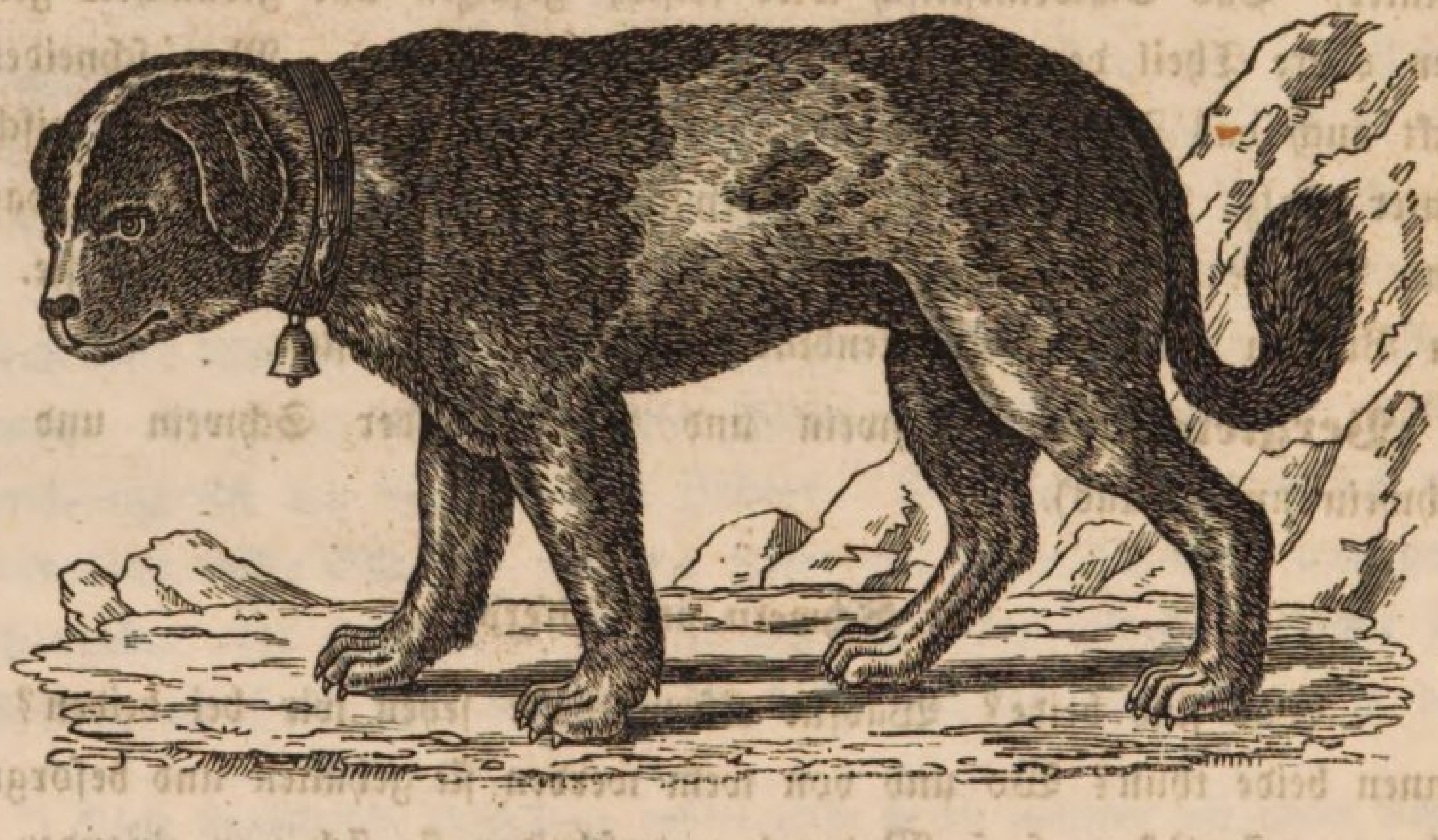
Kinder ſpricht das alte Schwein,
hört mir zu und folget fein!
müßt nur recht manierlich ſein,
immer euch ſauber halten und rein,
nicht euch wälzen auf allen Wegen
nicht in Sumpf und Schlamm euch legen!

Und wie die Mutter ſelbſt es gethan,
und wie es von ihr die Kinder ſahn,
ſo lernten ſie's auch mit Fleiß und Müh'
und machten es ganz und gar wie ſie;
ſie wollten nicht beſſer, nicht ſchlechter ſein;
es wurde ein jedes wieder ein Schwein.

Nach W. Hey.

2. **Vorbereitende Aufgaben** Uebermorgen wollen wir den Hund beſchreiben, von ihm etwas erzählen. Wer von euch hat einen Hund zu Hauſe. Nun ſo betrachtet denſelben genau, auch die andern Kinder ſollen es thun, wenn ſie Gelegenheit haben; aber necket die Hunde nicht!

34te U. St. a. Beſchreibung: Hund*), — Kaninchen, (Katze, Haſe, Marder).



Der Bernhardshund.

*) Siehe Beiſpiele des Lehrverfahrens.

35te U. St. Maulwurf, — Igel, (Spitzmaus, Fledermaus, Bär, wenn vielleicht Gelegenheit iſt, einen ſolchen zu ſehen), z. B.

Der Maulwurf.

a. **Beſchreibung:** Er wird 3 bis 5 Zoll lang, hat einen dicken und plumpen Körper, iſt mit kurzen, ſehr feinen, weichen, meiſt ſammetſchwarzen Haaren bedeckt. Es gibt aber auch gelbliche, weiße, graue und gefleckte Maulwürfe. Der Kopf hat eine rüſſelförmige, zum Wühlen geſchickte Schnauze. Der Maulwurf hat Vorder- oder Schneidezähne, Eckzähne und Backenzähne; ſie ſind alle ſehr klein und ſchön weiß. Die Augen ſind ganz klein, wie Pulverkörner; er hat keine Ohrmuſcheln. Der Hals iſt gar kurz und wie der Rumpf ſehr dick; auch die Beine ſind ſehr kurz; die Füße ſind fünfzehig, die vordern davon ſehr breit, handförmig, nackt und mit ſchaufelförmigen, Nägeln verſehen. Er lebt beſtändig unter der Erde in Gärten, Feldern und Wieſen und nährt ſich nicht von Pflanzen, ſondern von Regenwürmern, Käfern, u. dgl. Thierchen. Er wohnt in einer Höhle, die glatte Wände hat und die auf dem Boden mit Moos, Gras, Laub und Würzelchen ausgekleidet oder ausgepolſtert iſt. Von dieſer Höhle aus wühlt oder gräbt er lange Gänge. Wo dieſe Gänge an die Oberfläche der Erde ausgehen, da ſind's kleine Erdhaufen, die man Maulwurfshaufen nennt. Er wühlt die Gänge mit den Vorderpfoten und der Schnauze; er kann auf der Erde nicht laufen, ſondern nur kriechen. Im Winter zieht er ſich tiefer in die Erde, manchmal aber wirft er unter dem Schnee Haufen auf. Weil er viele Engerlinge, Schnecken und Regenwürmer vertilgt, ſo iſt er dem Landmann nützlich, aber dennoch ſieht dieſer es nicht gern, wenn zu viele auf den Wieſen und Gärten vorkommen.

b. **Vergleichung:** Mit andern Thieren, z. B. Wodurch unterſcheidet ſich der Maulwurf von dem Hund (oder von der Spitzmaus, von dem Igel, von dem Kaninchen) und was haben ſie Gleiches?

c. Aufgaben.

1. Gebt alle Namen von Thieren, Thiertheilen und von Sachen an, die wir ſo eben genannt haben. Ich ſchreibe einige an die Tafel, ſchreibt ſie an, z. B. Maulwurf, Erde, Schnauze, Gänge.

II. Schreibt von den angeführten Thieren nieder, wie ſie ſind, oder wie ihre Theile ſind, z. B. Der Igel hat einen dicken, plumpen mit Stacheln beſetzten Körper. Die Spitzmaus hat eine ſehr verlängerte, rüſſelförmige Schnauze. Die Fledermäuſe freßen allerhand Mücken, Fliegen u. dgl. kleine Thiere und ſind deßhalb nützlich.

36te U. St. Rückblick auf das bisher Behandelte; kurze Zuſammenſtellung und Vergleichung der beſchriebenen Thiere.

Denkt an den Maulwurf, die Katze, den Hund, das Schwein, das Schaf, das Pferd . . . . Womit ſind ſie bedeckt? Wie viel Köpfe, Hälſe, Rumpfe, Füße haben ſie? Welche werden im Hauſe gehalten und gepflegt? Wie heißt man ſie deßhalb? Welche leben im Freien? Welche nähren ſich nur von Pflanzen, welche von Fleiſch, welche freſſen Allerlei? Wie nennt man die Thiere, welche mit Haaren bedeckt ſind, vier Beine haben, und ihre Jungen mit Milch ernähren oder ſäugen. Solche Thiere heißt man Säugethiere? Wasfür ein Thier iſt daher das, Schaf, das Schwein . . . ? und warum?

Aufgaben.

I. Sprechet (und wenn möglich ſchreibet) die Namen von allen bisher betrachteten Thieren auf! die Namen von ihren Theilen! die Namen von ihren Nahrungsſtoffen.

II Schreibt von den angeführten Thieren nieder, was für Thiere ſie ſind, z. B. das Pferd iſt ein Hausthier, es iſt ein pflanzenfreßendes Thier, es iſt ein Säugethier, es iſt ein einhufiges Thier, es iſt ein nützliches Thier. Der Hund iſt ein Säugethier, ein Hausthier, ein fleichfreßendes Thier, ein treues Thier. Wer kann mir ſagen, was ich euch erzählt habe von dem Hund? dem Pferde? dem Schwein, dem Kaninchen?

Vorbereitende Aufgaben: In der nächſten Stunde ſollt ihr mir etwas ſagen von dem Huhn und dem Hahn, (oder der Haustaube); ſchaut daher die Thiere daheim oder wo ihr ſie ſehen könnt, recht genau an.

37te U. St. Huhn und Hahn*), Haustaube, (Truthuhn, Pfau, Schneehuhn, Gans).

Die Haustaube.

a. **Beſchreibung:** Sie iſt mit Federn bedeckt. Sie hat einen geraden, hornigen Schnabel. Die meiſten Tauben ſind bläulich; manche haben ver-

*) Siehe Beiſpiele des Lehrverfahrens.

ſchiedene Farben. Ihre Flügel ſind lang, ihre Beine dünn und kurz. Die Haustauben ſind reinlich und leben friedlich bei einander. Sie fliegen ſchnell und geſchickt. Ihr Laut iſt ein Girren. Im Sommer ſuchen ſie ihre Nahrung auf Feldern. Dieſe beſteht aus allerhand Körnern. Sie werden in Schlägen gehalten. Sie legen in einem Jahr 5 bis 7 mal, jedesmal 2 Eier. Sie ſitzen alsdann auf die Eier, ſie brüten ſie aus. Die Jungen können anfangs ihre Nahrung nicht ſelbſt ſuchen; deßhalb werden ſie etwa 14 Tage von den Alten gefüttert. Einmal im Jahr verlieren ſie ihre Federn und bekommen alsdann neue, man ſagt dann: ſie mauſern ſich. Wenn man ſie gut füttert, ſo werden ſie leicht fett; ihr Fleich iſt ſchmackhaft. Thiere, die den Tauben beſonders gerne nachſtellen, ſind die Marder, das Wieſel und der Taubenvogel (Taubenhabicht).

b. **Vergleichung** mit andern Thieren, z. B. dem Huhn oder dem Schaf.

Warum die Vögel fliegen?

Warum wohl die Vögel fliegen?
Ei, das magſt du ihnen ſchon gönnen.
Auf der Erde ſind der Thiere viel,
und haben hier und dort ihr Spiel;
da war kein Platz für die Vögel mehr.

Das dauerte den lieben Gott ſo ſehr;
drum hat er ihnen die Flügel gegeben,
daß ſie dort oben in Lüften ſchweben.
Da können ſie ſpielen den ganzen Tag,
und haben Platz, wie viel jedes mag.

W. Hey.

38te U. St. Krähe — Ente, (Storch, wenn ſolche im Sommer in der Gegend ſind, Elſter, Holzheher oder Heerenherler, wie er oft gegenannt wird, Kukuck *).

Die gemeine Krähe oder Rabenkrähe.

a. **Beſchreibung:** Sie wird etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß lang; ſie iſt mit ſchwarzen Federn bedeckt, Kopf und Nacken etwas bläulich; ihr Schnabel iſt

*) Siehe Abbildung.

lang, ſeitlich etwas zuſammengedrückt. Sie iſt liſtig, vorſichtig, geſellig, ſcheu, ſieht und riecht gut, läßt ſich zähmen, lernt Worte nachſprechen Im Herbſte verſammeln ſich die Krähen in Schaaren und im Winter ſtreichen ſie auf Wieſen und Aeckern herum und ſchreien: „rab, grab!“ Sie bauen ſich auf Bäume ein einfaches Neſt aus Moos, Dornen und Wurzeln. In das Neſt legt ſie 2 bis 6 blaugrüne Eier und brütet ſie aus. Die Krähen werden ſehr alt. Die großen kohlſchwarzen heißt man auch Raben.

b. **Vergleichung mit der Taube, oder dem Huhn, z. B.**

Woran erkennt man die Krähe von der Taube, was iſt jedem von dieſen Thieren eigen? was hat, und wie iſt, und was kann es thun, was bei dem andern nicht der Fall iſt? Was haben ſie mit einander gleich, worin ſind ſie einander ähnlich?

c. **Aufgaben,** ähnlich wie oben.

Der Kukuk.

Etwas zum Rathen.

Was iſt das für ein Bettelmann?
Er hat ein kohlſchwarz Röcklein an!
Und läuft in dieſer Winterszeit
vor allen Thüren weit und breit,
ruft mit betrübtem Ton: Rab! Rab!
Gebt mir doch auch einen Knochen ab!

Da kam der liebe Frühling an,
gar wohl gefiels dem Bettelmann;
er breitete ſeine Flügel aus
und flog dahin weit über's Haus;
hoch aus der Luft ſo friſch und munter:
Hab' Dank! Hab' Dank! rief er herunter.

W. Hey.

39te U. St. Sperling — Buchfink, (Schwalbe, Amſel, Kohlmeiſe).

1. Der Hausſperling.

a. **Beſchreibung:** Der Sperling wird auch Spatz genannt. Er iſt ein kleines Thier und mit graubraunen Federn bedeckt. Der Kopf iſt rundlich und hat einen kegelförmigen Schnabel. Die Augen ſtehen ſeitlich am Kopfe. Die Ohren haben keine Ohrmuſcheln. Der Hals iſt kurz, beweglich und drehbar; der Rumpf eirund und dick. Er hat zwei Flügel und zwei Beine. An jedem Fuß hat er 4 Zehen, nämlich 3 nach vorn und 1 nach hinten. Er hört und ſieht gut. Er baut ſich ein einfaches Neſt, in welches das Weibchen 4 — 6 Eier legt, welche es ausbrütet. Die Jungen werden mit Raupen (Graswürmern) gefüttert. Der Sperling brütet im Jahr mehrmals. Er frißt auch gern Körner, er iſt ein Korndieb und doch ſchreit er beſtändig: Dieb! Aber durch die Vertilgung ſo vieler Raupen iſt er doch kein ſchädlicher, ſondern ein nützlicher Vogel. Er iſt geſchwätzig und ſtreitſüchtig; er führt bisweilen Krieg mit den Schwalben und legt, wenn er Meiſter wird, ſeine Eier in das Schwalbenneſt. Dann kommen aber manchmal die Schwalben und vermauern das Neſt alſo, daß der Sperling nicht mehr hinaus kann.

---

2. Die Schwarzdroſſel oder Schwarzamſel, Stockamſel.

Sie wird größer als der Sperling, das Männchen iſt ganz ſchwarz, ſein Schnabel und Augenrand goldgelb, das Weibchen iſt dunkelbraun; ſie iſt auch im Winter bei uns, klug, vorſichtig, in beſtändiger Bewegung nahe an der Erde, iſt gelehrig, lernt ſogar Worte ſprechen, ſingt ſchön, flötend: trotü! tratotü. Sie haben ſchon Ende März oder Anfangs April Junge. Die Amſel iſt ein Singvogel. Der Geſang der Singvögel iſt gar ſchön. Grauſam und ſündlich iſt es, den Vögeln ihre Eier zu nehmen oder ihre Jungen, oder die Neſter zu zerſtören.

Das Vöglein und der Knabe.

1. Lieber Knabe willſt mich fangen?
O verſchone mein!
Ach! ich ſeh's, dein heiß Verlangen
ſperrt mich gerne ein.
Aber denke, lieber Knabe,
daß ich eine Mutter habe,
die mit Schmerz ihr Kind vermißt,
das ſo gerne bei ihr iſt.

2. Denke, wenn ein Räuber käme,
ſo in roher Luſt,
ohne Mitleid fort dich nähme,
von der Mutter Bruſt;
achtend nicht auf alles Klagen,
wollt er weg den Knaben tragen,
ſperren ihn ſo einſam ein:
ſags, wie würde da dir ſein?

3. „Nein, ich will dich nimmer fangen!
„Vöglein, bleib in Ruh!
„Bleib im kindlichem Verlangen
„bei der Mutter du!
„Laß nur wachſen dein Gefieder;
„lerne fliegen, lerne Lieder!
„Sing' ſie bald im ſchönen Chor
„uns im freien Walde vor!"

Lieth.

b. Vergleichung mit andern Vögeln, z. B. Sperling und Amſel (oder Sperling und Krähe, Sperling und Ente, u. ſ. f.) z. B.

Der Sperling und die Schwalbe.

Beide ſind mit Federn bedeckt, beide haben einen Schnabel, zwei Augen, zwei Beine, an jedem Bein 4 Zehen mit Krallen, beide können fliegen, pfeifen, Neſter bauen; beide legen Eier und brüten ſie aus, beide

füttern ihre Jungen mit Fliegen, Mücken und Graswürmern. Aber doch ſind ſie in manchem wieder gar ſehr von einander verſchieden, z. B. Der Spatz hat nicht ſo lange Flügel wie die Schwalbe, er kann auch den Schnabel (den Rachen) nicht ſo weit aufſperren; der Sp. hat einen runden, kegelförmigen Schnabel, die Schwalbe einen breitern; die Schw. nährt ſich meiſtens nur von Mücken, Fliegen, nicht von Körnern, der Sp. frißt dieſe Thierchen auch, aber auch gern Körner; der Sp. baut ſein Neſt aus Strohhalmen, Haaren, Moos, u. dgl., die Schw. mauert es aus Koth zuſammen; die Schw. fängt die Thierchen im Fliegen, der Sp. nimmt die Nahrung auch ſtehend; der Sp. iſt das ganze Jahr bei uns, die Schw. nur im Sommer, denn im Herbſt zieht ſie weit, weit von uns weg in wärmere Länder, im Frühling kommt ſie dann wieder, u. ſ. f.

c. Aufgaben.

I. Was für Vögel kennt ihr noch, die pfeifen oder ſingen können? Wie ſoll man die Namen richtig ausſprechen? Gebt davon die Silben an! die Laute! die Buchſtaben! Wer kann dieſe ſchreiben? Ich will euch einige an die Tafel ſchreiben!

II. Welche Singvögel habt ihr ſchon geſehen? Was wißt ihr von ihnen zu ſagen über ihre Farbe, ihre Nahrung, ihre Neſter, ihre Eier und Jungen? Welche ſchöne Lieder über die Vögel kennt ihr? Was habe ich euch einſt von einem böſen Buben erzählt, der ſtatt in die Kirche, in den Wald gieng und die Vogelneſter ausnahm? Wie iſt es ihm gegangen? Schreibt darüber etwas nieder!

40te U. St. Die Nachteule oder der Nachtkauz, — der graue Würger oder die Dornägerſt*), wie man ſie auch da und dort heißt, (Der Diſtelfink, die Lerche; der Uhu, der Taubenhabicht).

Der graue Würger.

a. Beſchreibung: Er iſt etwa ſo groß als eine Amſel; er hat einen ſtarken Schnabel, der an der Spitze etwas gekrümmt iſt, wie ein Hacken; ſein Gefieder iſt grau; die Flügel ſchwarz mit zwei weißen Flecken, er iſt muthig, grauſam, klug (geſcheit), ungeſellig, zänkiſch, fliegt ſchnell, hüpft auf der Erde, frißt Mäuſe, Fröſchen, Eidechſen, Heupferde oder Heuſchrecken (d. ſ. Heugumper, Heuſtrüffel, wie die Knaben ſie nennen), verſchiedene

*) Siehe Abbildung.

Käfer. Er tödtet die Thierchen mit dem Schnabel oder packt ſie mit den Füßen und wirft ſie auf ſpitzige Dornen, daß ſie ſich ſpießen oder hängen bleiben. Sie ſpießen oft viele Thiere auf dieſe Weiſe an die Dornen in den Hecken und Gebüſchen an, und darum heißt man ſie Dorndreher und Würger, und weil ſie in ihrer Farbe der Elſter (oder Aegerſt) gleichen auch Dornägerſt. Sie niſten auf Bäumen und in Gebüſchen; ſie pfeifen ziemlich ordentlich und können die Stimme von andern Vögeln nachahmen.

Die gemeine Nachteule.

Aufgaben, wie oben: z. B.

I. Wovon nährt ſich der graue Würger, die Nachteule, der Taubenvogel? Wie ſprechen wir dieſe Wörter gewöhnlich aus? Wie ſoll man ſie richtig ausſprechen? wie ſchreiben?

II. Schreibt nieder, wovon ſich dieſe Thiere nähren, z. B. Der gemeine Kauz heißt auch Steinkauz, Nachtheuel, er frißt Mäuſe, Käfer, kleine Vögel. Die Lerche nährt ſich von Körnern; findet ſie eines, ſo ſchwingt ſie ſich auf und ſingt.

Die Lerche

1. Die Lerche hat erſpüret
ein Würmlein in dem Feld,
nun weiß ſie, daß gebühret
auch Dank dem Herrn der Welt.

2. Nun rauſcht ſie aus den Schlüften
und Furchen ſchnell hervor,
und ſchaukelt ſich in Lüften
und ſchwingt und ſchwebt empor.

3. Und ſingt und jubilieret;
ſo daß es ſchallt und gellt
und jauchzt und tirilieret
dem großen Herrn der Welt.

4. Und haſt du's ſchon geſehen,
mein Kind, und haſt's gehört;
ſo wirſt du auch verſtehen,
was dich das Lerchlein lehrt.

Fr. Güll.

41te U. St. Eidechſe — Blindſchleiche, (Viper, Ringelnatter).

Die gemeine Eidechſe.

a. **Beſchreibung:** Ihr Körper iſt ſpindelförmig, röthlich, graubraun, graulich, grünlich, ſpannenlang, mit Schuppen und Schildern bedeckt. Der Kopf iſt breit und faſt viereckig. Im Kiefer und am Gaumen ſind viele Zähne; die Zunge iſt lang, vorſtreckbar und ſpitzig; das Maul ſehr weit. Die Augen ſind ſeitlich und lebhaft; die Ohren ſtehen hinten am Kopf, die Ohrmuſcheln fehlen. Der Hals iſt kurz, dick, vom Rumpf faſt nicht zu unterſcheiden; der Rumpf iſt lang und geht in einen ausgeſpitzten Schwanz über. Sie hat 4 Beine und an jedem Fuß Zehen mit ſcharfen Krallen. Das Weibchen legt beinahe haſelnußgroße, ſchmutziggelbe Eier mit lederartiger Schale in die Erde, unter Steine und in Ameiſenhaufen. Die Jungen, die aus den Eiern kommen, gleichen den alten ganz. Man ſieht die Eidechſen im Sommer häufig in Hecken, Steinhaufen, wo ſie ſich gerne ſonnen. Kommt man ihnen näher, ſo entfliehen ſie und verſtecken ſich. Sie freſſen Fliegen, Mücken, Käfer, Heuſchrecken; ſie können lange Zeit, mehrere Monate hungern. Vor Winter gehen ſie tief in die Erde, auch in Baumlöcher und ſchlafen da den ganzen Winter; vorher ſtoßen ſie ihre Haut ab, ſie häuten ſich. Im Frühling kommen ſie wieder aus ihren Löchern hervor. Der Schwanz bricht leicht ab, wächst aber wieder etwas nach. Sie werden ſehr zutraulich und laſſen mit ſich ſpielen. Die Eidechſen ſind durchaus nicht gif-

tig, ihr Biß geht kaum durch die Haut und iſt gar nicht gefährlich. Man hat dieſe artigen Thierchen daher nicht im Geringſten zu fürchten und ſollte ſie (wies ſo oft noch geſchieht) ja nicht verfolgen oder gar tödten.

b. Vergleichung mit andern Thieren, z. B.

Die Eidechſe und die Blindſchleiche.

Beide ſind mit Schuppen bedeckt, halten einen Winterſchlaf, häuten ſich, ſind gern an ſonnigen trockenen Orten, ſind giftloſe, ſehr nützliche Thiere, freſſen Würmer, Käfer, u. dgl., können Monate lang ohne Nahrung leben, ſie werden mit Unrecht gefürchtet und häufig von den Störchen gefreſſen. Sie ſind leicht von einander zu unterſcheiden: die Eidechſe hat Beine, die Blindſchleiche nicht; d. E. hat eine lange Zunge, dagegen die Bl. eine kurze, und ſo fort.

c. Aufgaben.

I. Die Schüler ſprechen, lautiren, und (wenn ſie im Schreiben vorgerückt ſind) ſchreiben einzelne der vorgekommenen Worte nieder, z. B. Schuppen, Gift, Winterſchlaf, u. ſ. f.

II. Schreibt alle Wörter nieder, die ausſagen wie dieſe ſind, oder was ſie thun können, z. B: Grau, grün, giftlos, nützlich, daher auch: die grauen, giftloſen, niedlichen und nützlichen Eidechſen.

42te. U. St. Froſch — Waſſermolch, z. B.

Der grüne Waſſerfroſch.

a. **Beſchreibung.** Sein Körper iſt mit einer nackten, glatten, ſchlüpfrigen Haut bedeckt. Der Oberleib iſt grün und hat drei gelbe Streifen mit vielen ſchwarzen Punkten. Das Maul iſt groß, die Zunge lang und breit, die Augen groß, glänzend, hervorſtehend, haben zwei Augenlider und eine Nickhaut, (d. i. eine kleine, dünne Haut, die der Froſch willkührlich über das Auge ziehen kann). Der Froſch hat keine Ohrmuſcheln, ſein Hals iſt

ſchwer unterſcheidbar. Der Rumpf iſt beinahe viereckig und ohne Schwanz; an ihm ſind vier Beine und an jedem Beine unterſcheidet man Oberſchenkel, Unterſchenkel und Fuß. Die Hinterbeine ſind ſehr lang und haben 5 nagelloſe Zehen, die durch eine Schwimmhaut verbunden ſind. Der Froſch iſt kalt anzufühlen; er hat kaltes Blut. Er athmet, wie die Eidechſe, die Krähe und das Schaf, durch eine Art Lungen. Die Fröſche können ſowohl im Waſſer als auf dem Lande leben; ſie halten ſich meiſt in Teichen, Sümpfen und Bächen auf. Man trifft ſie im Sommer an dieſen Orten überall an. Im Winter ſind ſie im Schlamme oder im Boden erſtarrt; ſie haben ein zähes Leben. Die Fröſche ſind muntere und ſchlaue Thiere; ihr Laut, den ſie bei ſchönem, warmem Wetter hören laſſen, nennt man Quacken. Wenn man ihnen nahe kommt, ſo hüpfen ſie davon und gern ins Waſſer. Sie ſind nützliche Thiere, nähren ſich von Mücken, Fliegen, Käfern, Spinnen und Schnecken; ſie ſelbſt dienen manchen Vögeln, z. B. den Storchen zur Nahrung.

b. **Vergleichung** des grünen Waſſerfroſches mit andern bekannten Thieren z. B. mit der Eidechſe.

c. **Aufgaben**, wie oben.

43te U. St. Forelle — Flußbarſch, (Aal, Grundel, Weißling), z. B.

Die Forelle.

a. **Beſchreibung:** Sie wird etwa 1 Fuß lang. Ihr Leib iſt mit Schuppen bedeckt, der Rumpf iſt lang, von den Seiten zuſammengedrückt. Auf dem Rücken hat ſie braune und an den Seiten rothe Flecken. Der Kopf iſt groß. Sie hat zwei Kiefer, Ober- und Unterkiefer, in denen Zähne ſtecken; auch auf der Zunge und am Gaumen ſtehen ſtarke gebogene Zähne. Im Innern haben ſie Knochen (Gräthe), weißes Fleiſch und Gedärme. Hinten am Kopf iſt zu beiden Seiten eine Oeffnung, ein Loch, und da drinnen ſind rothe, fleiſchige, gefranzte Theile, die man Kiemen nennt. Durch dieſe Oeffnungen nimmt die Forelle Waſſer auf; ſie iſt kalt anzufühlen und hat daher auch kaltes Blut. Die Floßen (oder die federartigen Theile am Leib) dienen ihr zum Schwimmen. Im Herbſte legt das Weibchen Eier oder Laich in

das Waſſer. Aus den Eiern gibts kleine Fiſche, die den Alten ganz gleichen. Sie halten ſich gern in kaltem, friſchem Waſſer auf; ſie ſind ſehr ſcheu, denn ſie fliehen ſchnell, ſobald ſie merken, daß ihnen etwas nahe kommt. Sie nähren ſich von Käferchen, Würmchen und dgl. Thieren. Ihr Fleiſch iſt ſchmackhaft.

b **Vergleichung** mit andern Thieren, z. B. mit dem Froſche (oder der Eidechſe, der Ente, u. ſ. f.), z. B. Was ſieht oder bemerkt man an der Forelle, was man an dem Froſch nicht ſieht, oder woran kann man jedes erkennen, was hat jedes eigen? Und wieder: Was haben ſie Gleiches? Aehnliches? Wie ſind beide? Was können beide thun, z. B. Beide können ſchwimmen, im Waſſer leben, haben verſchiedene Farben, u. ſ. f.

c. **Aufgaben**, wie oben.

Das Fiſchlein im Waſſer.

Auf dem Waſſer, welch ein Leben!
Wie die hellen Fiſchlein ſchweben.
wie ſie leicht und luſtig gleiten
hin und her nach allen Seiten!

Mücke tanzt mit flinkem Beine
drüber hin im Sonnenſcheine;
leicht und luſtig tanzt die Mücke
auf dem Waſſer ohne Brücke.

Fiſchlein, Fiſchlein, laßt euch locken,
werf ins Waſſer hin die Brocken,
Fiſchlein, Fiſchlein, welch Gewimmel,
um die Brücke, welch Getümmel!

Waſſer, welch ein friſches Leben
hat dir Gott, der Herr gegeben!
Fiſchlein ſchwimmt im Sonnenſcheine,
Mücklein tanzt mit leichtem Beine.

H. Kletke.

44te U. St. Goldläufer, — Marienkäfer, (Maikäfer, Roſen- oder Goldkäfer, Blattkäfer).

Der Maikäfer.

Der gekörnte Goldlaufkäfer.

Der Goldläufer oder Goldſchmidt.

a. **Beſchreibung.** Es wird etwa 1″ lang. Der Leib iſt mit einer harten Haut bedeckt, die aus mehrern Ringeln beſteht. Man kann deutlich Kopf, Bruſt und Hinterleib unterſcheiden. Der Kopf iſt ziemlich groß; an ihm bemerkt man ein Maul mit Freßwerkzeugen, Taſter und Fühlhörner. Die Augen ſind ſeitlich am Kopf, unbeweglich und ohne Augenlider. Der Bruſtkaſten beſteht aus drei Ringen, nämlich der Vorder-, Mittel und Hinterbruſt. An der Bruſt ſind zwei goldgrüne harte Flügeldecken angewachſen. Der Goldlaufkäfer hat 6 lange Beine. An jedem Fuße bemerkt man zwei ſtarke, krumme Klauen. Der Goldlaufkäfer entſteht aus Eiern, die von dem Weibchen in hohle Baumrinde oder auch in Ameiſenhaufen gelegt werden. Aus den Eiern gibts 6füßige, geringelte Würmer, die einen ſchaligen Kopf haben und die den Käfern nicht ähnlich ſind, wie bei den großen Engerlingen, aus denen es Laubkäfer gibt. Nach einigen Jahren verwandeln ſie ſich in eine braune Hülle und aus der kommt dann der Käfer. Man ſieht im Sommer dieſe Käfer gar häufig über die Straßen, in den Gärten und auf den Feldern herumſpringen. Aber warum ſpringen ſie ſo ſchnell? weil ſie auf der Jagd ſind. Sie ſuchen allerhand Würmer auf, z. B. Engerlinge. Auch führen ſie bisweilen Krieg mit den ſchädlichen Maulwurfs-

grillen oder Wärren und ſuchen ſie zu tödten. Sie werden dadurch gar nützlich, daß ſie ſo viele Thiere vertilgen, die den Pflanzen auf dem Feld und im Garten Schaden bringen würden. Viele Leute meinen, das ſeien ſchädliche Thiere, und darum ſuchen ſie die ſchönen Goldlaufkäfer zu tödten; ſie thun ihnen ſehr Unrecht.

b. **Vergleichung** mit andern Thieren, z. B. mit der Forelle (oder mit dem Marienkäferchen), z. B.

Der Goldlaufkäfer und die Forelle.

Beides ſind Thiere, weil ſie empfinden und ſich bewegen können; beide haben einen Kopf und einen Rumpf, ein Maul und Augen und ſ. f. Der L. hat aber 6 Beine, zwei Fühlhörner und keine Gräthe oder Knochen im Innern wie die Forelle. Dieſe aber hat Knochen, Floßen, Kiemen, keine Beine, kann nur im Waſſer leben, und deßhalb iſt ſie kein Käfer, ſondern ein Fiſch. Weil aber der Goldlaufkäfer 6 Beine hat, ſo iſt er ein 6beiniges Thier, oder wegen ſeinen Ringeln, Einſchnitten oder Kerben nennt man ihn auch Einſchnittsthier oder mit einem fremden Namen Inſekt.

c. Aufgaben.

I. Sagt, aus was für Lauten, Buchſtaben, Silben folgende Wörter beſtehen: Käfer, Goldkäfer, Goldlaufkäfer, Laufkäfer, Marienkäfer; Flügel, Flügeldecken; Fiſch, Fiſchbein, Fiſchzahn, Fiſcher, u. ſ. f.

II. 1) Schreibt die Namen von allen Körpertheilen auf, die ihr an dem Laufkäfer bemerkt habt. 2) Sagt von dem Thier aus, wie es iſt, eben ſo von ſeinen Theilen. 3) Gebt 5–10 Thätigkeiten vom Käfer an, z. B. Er kann laufen; er kann ruhen, u ſ. f. 4) Was wißt ihr noch von andern dgl. Thieren zu ſagen z. B. vom Marienkäferchen: Es hat rothe Flügeldecken, auf denen ſchwarze Punkte ſind; die Kinder haben es gern, ſie ſpielen mit ihm, laſſen es fortfliegen und ſagen:

Liebgottkäferchen flieg aus,
Flieg in die weite Welt hinaus
aber komm bald wieder nach Haus, nach Haus!

Keinem Würmchen thu ein Leid,
ſteh' in ſeinem ſchlichten Kleid
hat's doch Gott im Himmel gern,
ſieht ſo freundlich drauf von fern,

führt es zu dem Grashalm hin,
daß es ißt nach ſeinem Sinn,
zeigt den Tropfen Thau ihm an,
daß es ſatt ſich trinken kann,
gibt ihm Luſt und Freudigkeit.
Liebes Kind, thu' ihm kein Leid."

W. Hey.

d. **Bemerkung** Es wird hier angenommen, daß der Lehrer den Sommer über den Kindern dieſe und ähnliche Thierchen im lebenden Zuſtand vorzeigte und ſie wiederholt darauf hinwies. Jetzt betrachten die Kinder dieſelben im todten Zuſtand, in der Inſektenſammlung.

45te U. St. Biene — Ameiſe, (Heuſchrecke, Wespe, Waſſerjungfer, Baumwanze).

Die Honigbiene oder das Immlein.

Der Lehrer. Wir haben die Bienen im Sommer oft lebend geſehen und ſummen und brummen gehört. Vor dem Bienenkorb fand ich einmal mehrere todt; ich hob ſie auf und hier könnt ihr ſie näher betrachten. Die größte da, das iſt die Königin, die regiert im Bienenſtock, alle übrigen folgen ihr. Sie iſt immer im Bienenkorb, denn da hat ſie viel zu ſchaffen. Dieſe kleinen Bienen hier ſind Arbeitsbienen. Sie haben einen gekrümmten Rüßel, an den Hinterbeinen eine Vertiefung, die man Körbchen heißt, und am Fuße haben ſie feine Haare, das ſind ihre Bürſten, mit denen ſie den Honigſtaub ſammeln. Dieſe Arbeitsbienen tragen den ganzen Sommer über Honig und Harz ein, bauen die Waben und ernähren die andern Bienen. — Eine dritte Biene, die ihr hier ſehet, iſt größer als die Arbeitsbiene und hat einen kurzen, wenig behaarten Hinterleib, einen breiten Kopf, große Augen, keinen Stachel, keine Bürſten, keine Körbchen. Sie ſind den Sommer über im Bienenſtocke und ſterben im Herbſte. Wer kann mir nun ſagen, was ihr Alles an den Bienen bemerkt und auch von mir früher ſchon erzählen gehört habt? — (Die Kinder beſchreiben und erzählen das Geſehene und Gehörte). — Nun höret einmal, was Jemand von dem Bienlein ſingt:

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Das Immlein.

In einem Garten wohn' ich, da giebt es vielen Honig;
den ſammelt ein das Immelein von zuckerſüßen Blümelein,
auf daß im kalten Winter nicht hungern ſeine Kinder.
Dann macht es auch von Wachſe ein Bett und nicht von Flachſe;
ſo daß die Kleinen liegen in einer Zuckerwiegen.
Nicht wahr, ihr möcht auch ſchlafen, in einem Honighafen?
Dann dürft man euch nie wecken, ihr würdet immer lecken.
Doch wollt ihr mehr noch hören, ſo dürft ihr mich nicht ſtören.
Wo Süßes iſt zu haſchen, da will das Immlein naſchen:
Es ſummet in den Wäldern und hummet auf den Feldern.
Es irret in den Schlüften und ſchwirret in den Triften.
Auch flieget auf die Aeckerlein das winzig kleine Leckerlein.
Denn wo ein Blümlein wanket, das Immlein kommt geſchwanket.
Wo ſich hinneigt ein Hälmlein, da ſetzt ſich drauf das Schelmlein.
Wo eine Blüthe lächelt, das Immlein kommt gefächelt.
Wo aus ein Knöſplein ſchlüpfet, das Immlein kommt gehüpfet.
Und wo ein Zweiglein ſchaukelt, das Immlein kommt und gaukelt.
Und wo ein Bäumlein rauſchet, das Immlein kommt und lauſchet,
und hummet, ſummet, brummet im Heu und auch im Grummet;
und jedes Blumenbecherlein trinkt aus das durſt'ge Zecherlein.
Nun hat es keine Taſchen und hat auch keine Flaſchen.
Drum trägts an ſeinen Füßen den Honig heim, den ſüßen.
Jetzt aber fehlt ein Teller und auch ein kühler Keller.
Drum machts mit ſeinem Rüſſelein von Wachs ein rundes Schüſſelein.
Viel ſchöner noch, als alle Trinkgläſer von Kryſtalle.

— — — — — — —

So ſorgt es für die Kinder vom Frühjahr bis zum Winter:
Bis alle Blumen ſterben, und welken und verderben;
bis daß der Baum verlieret ſein Laub und bis es frieret;
und Büſche ſich und Hecken im weißen Schnee verſtecken.
Dann ſetzt es ſich gemüthlich im Korb und thut ſich gütlich;
und ſagt: „War ich ſo fleißig, den Honig nun verſpeiſ' ich.
Nicht war umſonſt ſo flink ich, den ſüßen Honig trink' ich.
Mag's ſtürmen oder ſchneien, mir iſt's als wie im Maien.
Ich fürcht mich im Geringſten nicht, wenn's auch ſchneit bis Pfingſten.
In warmer Stube wohn' ich, gebaut von Wachs und Honig.
Viel hab' ich und nicht wenig und bin ein reicher König!
Und thut mich's manchmal dürſten, ich trinke wie die Fürſten;
und will ich ruhig ſchlafen, ich ſchlummre wie die Grafen;
Und will ich fröhlich träumen, ſo träum' ich von den Bäumen,

Bayerische Staatsbibliothek München

und von dem grünen Gräslein, wenn wieder kommt das Häslein,
bis ich kann wieder wandern von einer Blum' zur andern,
und ich muß überwintern auf's neu' mit meinen Kindern.

Fr. Güll.

Das Bienelein.

Das kleine Bienelein
fliegt immer fleißig hin und her,
als ob es niemals müde wär',
und trägt den Honig ein.

Wer hats ihm denn geſagt,
wo's überall ihn finden kann
für ſich und dich und jedermann,
daß es gar niemals fragt?

Das hat ja Gott allein;
der legt ihn in die Blume hin,
da findet ihn das Bienchen drin
und trägt ihn fröhlich ein.

W. Hey.

46te U. St. Der Baumweißling — der Seidenſpinner, (Kohlweißling, Ringelraupe, Fuchsſchmetterling, Todtenkopf, Apfelmotte, Fliege, Bremſe) z. B.

Der Todtenkopf.

Der Baumweißling.

a. **Beſchreibung.** Man bemerkt an ihm einen Kopf, einen Vorderleib und Hinterleib. Am Kopf hat er einen Saugrüſſel, mit dem er den Saft der Blüthen trinkt; auch hat er zwei lange, dünne Fühlhörner; am Vorderleib ſind vier Flügel angewachſen. Dieſe ſind mit Staubſchuppen bedeckt, von Farbe weiß und mit ſchwarzen Adern durchzogen. Wie die Käfer, ſo hat auch der Baumweißling 6 Beine; er fliegt am Tage, liebt Sonnenſchein und Blumenſaft. Ehe der Winter kommt, ſtirbt er. Vorher legt er an die Blätter der Bäume kleine Eier, etwa ſo groß wie Mohnſamen. Aus den Larven kommen dann bald kleine, unten graue, oben gelbliche Raupen. Dieſe nähren ſich von den Baumblättern. Wird es im Herbſte kälter, ſo überziehen ſie mehrere Blätter mit einem Geſpinnſt und bleiben den ganzen Winter darin. Regen, Wind, Schnee und Kälte ſchaden ihnen nichts. Im Frühling häuten ſie ſich. Sie machens wie eine Heerd Schafe; am Morgen ziehen ſie aus ihrem Neſte und am Abend kehren ſie wieder in daſſelbe zurück. Im Sommer wird ihre äußere Haut hart und die Raupe wird eine Puppe, aus der nach etwa 2 Wochen der Schmetterling herauskommt.

b. **Vergleichung des Baumweißlings** mit andern Thieren, z. B. der Biene, (der Ameiſe, dem Laubkäfer).

c. 1. **Aufgaben,** ähnlicher Art wie früher.

2. **Vorbereitende Aufgaben.** Wer könnte bis übermorgen einen Krebs fangen und in die Schule bringen? Auch eine Spinne, aber lebendig etwa in einer kleinen Schachtel; vielleicht auch eine große Deckelſchnecke?

47te U. St. **Flußkrebs — Kreuzſpinne,** (Regenwurm, Blutigel, Schnecke,) z. B.

1. Der Flußkrebs.

a. **Beſchreibung:** Er hat eine harte, hornige, kruſtige Schale von grünlichgrauer Farbe. An ihm unterſcheidet man den Kopf, die Bruſt, den Hinterleib (auch Schwanz genannt) und die Beine. An dem nach vorn zugeſpitzten Kopfe liegt der Mund mit den Freßwerkzeugen. An den Seiten des

Kopfes ſtehen zwei große kugelige Augen auf kurzen beweglichen Stielen. Vorn am Kopf ſtehen zwei lange und mehrere (4) kurze, borſtenartige Fühler. Der Kopf iſt mit der Bruſt ganz verwachſen. Dieſe iſt groß, beſteht aus 5 Ringen; an jedem Ring ſtehen zwei Beine; die vordern ſind größer als die andern und haben am Ende Zangen oder Scheeren, mit denen ſie kneipen, (klemmen) können. Der Hinterleib beſteht auch aus mehreren (7) Ringen. Die Krebſe können viele, oft bis 20 Jahre leben. Man findet ſie beinahe in allen Bächen, am Tage unter den Steinen und Löchern verſteckt. Des Nachts krabbeln ſie beſtändig herum und ſuchen Nahrung, z. B. faule Fiſche, Schnecken, u. dgl. In ſtehendem Waſſer ſtirbt er bald. Er entſteht aus Eiern, welche das Weibchen legt. Alle Jahr einmal, im Augſtmonat wirft er ſeine Schale ab; dann bekommt er eine neue Haut, die zuerſt weich iſt, bald aber (nach etwa 5 Tagen) hart wird. Wenn ihm Fühlhörner, Scheeren und Füße abbrechen, ſo wachſen ſie ihm wieder nach. — Die Krebſe kann man eſſen roh oder gebraten. In ſeinem Innern findet man oft kleine, runde weiße Steine, man nennt ſie Augenſteine, weil viele Leute ſie in ihre Augen thun, um etwa das Unreine im Auge eher herauszubringen; das iſt aber nicht gut, und beſſer iſt's, wenn man die Augen mit friſchem Waſſer auswäſcht. Die Krebſe ſchwimmen rückwärts, darum ſagt man von einem Schüler, der nichts lernt oder das Gelernte wieder vergißt, er mache es wie der Krebs, er gehe rückwärts, den Krebsgang.

2. Die Weinbergsſchnecke (große Deckelſchnecke).

Ihr Leib iſt gelblichgrau, mit einem ſchlüpfrigen Schleime bedeckt und ganz weich; ſie trägt auf dem Rücken eine kalkige, gelblichbraune Schale, die man Schneckenhaus heißt. Die Schale iſt gewunden, hat Windungen. Die Schnecke kann ſich mit dem ganzen Körper in ihr Haus zurückziehen und ſich darin verbergen. Im Winter macht ſie ſogar einen Deckel oder ein Thor vor ihre Oeffnung und verſchließt auf dieſe Art ihr Haus ganz. Darin ſchläft ſie dann den ganzen Winter, bis der Frühling ſie weckt. Sie kann den Kopf leicht zum Schneckenhaus herausſtrecken. An demſelben ſind der Mund und vier weiche, einziehbare Fühler. Die zwei hintern ſind die längſten und auf der Spitze derſelben befinden ſich ſchwarze Punkte, die man für Augen hält. Der breite, fleiſchige Theil, auf dem das Thier kriecht, heißt

Fuß. Durch Ausdehnen und Zuſammenziehen des Körpers kann ſich das Thier fortbewegen, aber nur langſam. Die gelblichweiße Haut auf dem Rücken, in welche die Schnecke ihren Kopf ſammt den Fühlern zurückziehen kann, heißt Mantel. Das Blut iſt bläulichweiß. Die Schnecken legen häutige, beinahe erbſengroße Eier in ſelbſtgemachte Erdlöcher. Nach etwa 4 Wochen ſchlüpfen die Jungen aus. Dieſe gleichen den Alten ganz und tragen ein kleines Häuschen auf dem Rücken. Sie nähren ſich von zarten Pflanzenblättern; man findet ſie häufig in Hecken, Gärten und Weinbergen; ihr fleiſchiger Körper wird gegeſſen.

Vom Schnecklein.

Ei, wie langſam, ei wie langſam
kommt der Schneck von ſeinem Fleck!
Sieben volle Tage braucht er
von dem Eck' in's andre Eck!

Ei wie langſam, ei wie langſam
ſteigt der Schneck im Gras daher!
Potz, da wollt ich anders laufen,
wenn ich ſo ein Schnecklein wär'!

Büblein, merk's! es muß ja ſchleppen
mit ſich fort ſein ganzes Haus,
mit den Fenſtern, Thüren, Treppen,
da es ſchlüpfet ein und aus.

Dieß nimm wohl in Acht, mein Büblein
wenn du übers Schnecklein zankſt!
Könnteſt ſelber nicht dein Stüblein
tragen, ohne daß du wankſt.

Müßteſt ganz entſetzlich ſchnaufen,
kämeſt gar nicht von dem Fleck,
müßteſt ſelbſt ſo langſam laufen
als der Schneck von Eck' zu Eck!

F. Güll.

b. **Vergleichung** mit andern Thieren, z. B. Flußkrebs und Gartenlaufkäfer (oder Schnecke und Krebs, Schnecke und Fuchsſchmetterling, 2c).

c. **Aufgaben. z. B.**

I. Der Krebs hat Scheeren, ... ! Die Spinne hat . . . ! Die Schnecke hat . . . ! Der Krebs kann . . . !

II. Schreibt Wörter nieder, welche Eigenſchaften von dieſen Thieren bezeichnen, z. B. Die Krebſe ſind oder können ſein groß, klein, alt, jung, grünlichgrau, . . . ! Thätigkeiten von dieſen Thieren: krabbeln, kneipen, kriechen, u. ſ. f. — Sätze über dieſe Thätigkeiten: Oder: von wem ſagt man noch, daß ſie dieſes thun? z. B. der Krebs kneipt mit den Scheeren; der Schmied kneipt mit der Zange. Die Schnecke kriecht, der Wurm kriecht, die kleinen Kinder kriechen oft am Boden. Daher ſpricht man auch bisweilen von kneipenden Scheeren, von kriechenden Thieren, u. ſ. f., oder von dem Kneipen der Krebſe, dem Kriechen und Schleichen der Schnecke, u. ſ. f.

48te U. St. Rückblick auf die beſchriebenen Thiere, allgemeine Vergleichung und Unterſcheidung derſelben, z. B.

a. **Fragen:** Was haben alle Thiere und was können alle Thiere thun, die ihr kennt? Wasfür Veränderungen bemerkt man an ihnen während ihres Lebens? Welche haben Knochen, welche nicht? Welche haben warmes rothes, und welche kaltes rothes Blut? Welche haben kein rothes Blut, ſondern ſtatt deſſen nur einen wäßrigen oder weißlichen Saft? Welche warmblütigen Thiere ſind mit Haaren bedeckt? Welche mit Federn? Welche nähren ihre Jungen mit ihrer Milch? Welche legen Eier und brüten ſie aus? Welche können theils im Waſſer, theils auf dem Lande leben? Welche nur im Waſſer? welche athmen durch Kiemen? Welche knochenloſen Thiere haben 6 Beine und verändern ſich während ihres Wachsthums gar ſehr, ſo daß die Jungen den Alten nicht gleichen? Welche haben 6, welche noch mehr Beine? Welche häuten ſich bloß? Bei welchen iſt die äußere Haut geringelt, d. h. beſteht aus mehrern Hautringen? Welche knochenloſen Thiere haben keine dergleichen Hautringe? Welche ſind lang, walzenrund und fußlos? Woran erkennt man ein Säugethier, einen Vogel, ein Waſſerlandthier oder Amphibium, ein Fiſch, ein Inſekt, einen Krebs oder Krabbe, einen Wurm, ein Weichthier?

b. **Allgemeine Zuſammenfaſſung, z. B.**

Alle Thiere empfinden und können ſich freiwillig bewegen, aber denken und ſprechen können ſie nicht; das kann nur der Menſch.

1) Alle Thiere, welche rothes warmes Blut haben und ihre eigenen

Jungen eine Zeit lang ernähren oder ſäugen, mit Haaren bedeckt ſind, ſind Säugethiere. Was iſt die Kuh? das Pferd? die Katze? Warum heißen ſie Säugethiere?

2) Alle Thiere, welche rothes warmes Blut haben, Eier legen, und Junge daraus brüten, ſind Vögel. (Huhn, Ente, Sperling, Lerche).

3) Alle Thiere, die rothes kaltes Blut haben, ſowohl im Waſſer als auf dem Lande leben können, und die weder mit Haaren noch Federn bedeckt ſind, heißen Amphibien oder Waſſerlandthiere. (Froſch, Eidechſe).

4) Alle Thiere, die im Innern keine Knochen, und kein rothes Blut, dagegen einen geringelten Leib, 6 Beine (nie mehr!) haben und eine Verwandlung erleiden, heißen Inſekten. (Gartenlaufkäfer, Baumweißling).

5) Alle Thiere, die im Innern keine Knochen und kein rothes Blut, aber einen geringelten Leib und mehr als 3 Fußpaare (oder mehr als 6 Beine) haben und keine Verwandlung erleiden, ſind Vielfüßler oder Vielfußthiere. (Kreuzſpinne, Flußkrebs, Tauſendfuß, Kelleraſſel).

6) Alle Thiere, welche keine Knochen und keine gegliederten Bewegungswerkzeuge, aber eine aus Ringeln beſtehende Haut (einen gegliederten Körper haben), ſind Würmer. (Regenwurm, Blutigel).

7) Alle Thiere, welche einen weichen, fleiſchigen, knochenloſen, nicht geringelten oder gegliederten Leib und kein rothes Blut haben, ſind Weichthiere. (Weinbergſchnecke, rothe Wegſchnecke).

c. Aufgaben.

Wasfür ein Thier iſt das Pferd? das Schwein? die Maus? die Ente? der Buchfink? die Schnecke? der Iltis? der Igel? der Hecht? die Blindſchleiche? der Kohlweißling? der Erbſenkäfer? die Fliege? die Kellerraſſel (Holzwäntele)? der Regenwurm? die Forelle? die rothe Wegſchnecke? — Das Pferd iſt ein Säugethier. Die Kellerraſſel iſt ein Vielfußthier. Die Schnecke iſt ein knochenloſes Thier, ein Weichthier, ein Thier, u. ſ. f.

39te U. St. Weitere Aufgaben zur Wiederholung und Anregung, z. B.

I. Aufgaben über die Namen der Thiere.

1) Nennet die Namen von allen Thieren, die ihr kennt: a. Säugethiere! Vögel! Amphibien? Fiſche? Inſekten? Vielfußthiere? Weichthiere? Wie ſpricht man gewöhnlich dieſe Namen in unſerer Sprache (ſchweizerdeutſch)? wie ſchriftdeutſch oder in der Schriftſprache? Wie ſollt ihr ſie ſchreiben? Wasfür fremde Thiere (die nicht in unſerm Lande vorkommen) habt ihr ſchon in Abbildungen geſehen, oder ſonſt ſchon geſehen oder von ihnen etwas gehört? 2) Leichte Räthſelfragen, z. B. Roth mer i, roth mer a, und ſag, was iſt das? Es legt Eier und het Flügel und cha flüge, und doch iſt's kei Vogel; es treit es Spießli und führt Krieg gegen ſeine Find, und doch iſt's kei Krieger, es baut es künſtlichs Hus, wo viel tuſig Bewohner göhnd i und us, und doch iſt's kei Zimmermann und au kei Murer. Im Winter ißt's die Früchte vo ſim Fliiß. — Wie heißt der Stelzenläufer, der über Gräben ſchreitet, im Herbſte große Wanderungen unternimmt, im Frühling wieder zu uns kommt und hoch oben auf Häuſern und Thürmen ſeine Wohnung hat? Wie heißt das Thier, das häufig in Bächen gefunden wird, und dem ein träger, fauler Schüler gleicht? Wie heißen die Thiere alle, die Eier legen, 6 Beine haben, zuerſt ein Ei ſind, dann ein Würmlein, hierauf eine Puppe, dann Thiere werden, die ganz anders ausſehen als früher?

Ich wollte, ich könnte ſo weit zählen,
daß mir kein einziges ſollte fehlen
von den Thierchen, von den vielen,
die im Garten draußen ſpielen;
jeden bunten Schmetterling,
all' die Käfer, wie ſie brummen,
all' die Bienen, wie ſie ſummen,
jedes Würmchen, armes Ding!
Wer kann alle zählen und nennen?
Wer kann alle ſehen und kennen?
Wer hat allen gar gegeben
Speiſe und Trank und Luſt und Leben?

II. Aufgaben über die Körpertheile der Thiere, z. B.

1) Nennet Körpertheile! 2) Gebet zuſammengeſetzte Wörter an, in denen jedesmal das erſte Wort das Ganze, oder einen Theil des Körpers bezeichnet, z. B. Löwenzahn, Löwengrube, Luchsaugen, Sperberaugen, Schneckengang, Schneckenhaus; — Halshaar, Fleiſchſuppe, Knochenhöhle, Fußtritt. — Oder: wo das letzte Wort in dem zuſammengeſetzten Worte ein Thier oder ein Thiertheil bezeichnet, z. B. Löwenmaul, Krebsaugen, Krebsſcheeren, Singvogel, Spitzmaus, Storchenhals, u. dgl. 3) Sagt von einzelnen Körpertheilen aus, zu wasfür Ganzen oder größern Theilen ſie gehören, z. B. Die Fühlhörner ſind Kopftheile (der Inſekten, der Krebſe, der Schnecken). Die rothen Fleiſchtheile an den Oeffnungen hinten am Kopfe der Fiſche nennt man Kiemen. Oder? Der Huf iſt ein Theil des Fußes, der Fuß iſt ein Theil des Beines, das Bein iſt ein Theil des Leibes. — Was hat —, was bemerkt man an —, was ſieht man an —, was iſt an —?

III. Aufgaben über die Geſtalt und Farbe der Körpertheile, z B.

Der Storch hat einen langen, runden und gerade zugeſpitzten Schnabel. Die Nachteule hat gekrümmte Klauen oder Krallen, ihr Schnabel iſt hackenförmig. Der Kopf des Froſches iſt breit. Walzenrund iſt der Leib des Regenwurms und der Blindſchleiche. Der Leib der Inſekten iſt geringelt oder gegliedert. Der Baumweißling hat fadenförmige Fühlhörner, am Ende ſind ſie kolbenförmig. — Die Beine der Ente ſind roth. Die Haare der Katzen ſind weiß, ſchwarz, roth oder grau. Die Augen der Blindſchleiche ſind klein und roth. Die meiſten Mäuſe ſind grau und ſchwarz, es gibt aber auch weiße. Die Farben der Schmetterlinge ſind ſehr ſchön, u. ſ. f. Oder: Es gibt bunte Schmetterlinge, bunte Schlangen; rothe . . . . . . ? weiße . . . . . ? graue . . . . ? grüne . . . ? ſchwarze . . . . ? Wir haben einſt geſehen kohlſchwarze . . . ? grasgrüne . . . . ? aſchgraue . . . . . ? gelbrothe . . . ? und ſ. f. Oder: Ich denke jetzt an die ſchöngefärbten Schlangen, an den grünen Froſch und ſeine goldgelben Ringe um die Augen, oder: an die kohlſchwarzen Federn des Raben, an die braunrothen Flügel des Maikäfers, an die goldglänzenden Flügel des Roſenkäfers u. dgl.

50te II. St. Fortſetzung:

IV. Aufgaben über die Nahrung, den Aufenthalt, die Wohnung der Thiere, z. B.

Wovon nährt oder erhält ſich der . . . . ? die . . . ? das . . . ? Oder: Welches iſt ihre Nahrung? Wo finden und wie verſchaffen ſie ſich dieſelbe? Welche ſorgen auch für die Zukunft, oder welche legen Vorräthe an? Wo wohnen ſie, halten ſich auf, kommen vor, bauen ihre Wohnungen, ihre Häuſer? Woraus, aus was für Stoffen bereiten ſie ſich dieſe? Welche zeigen ſich nur im Sommer, welche verkriechen ſich im Winter in die Erde, oder erſtarren, welche ſind alsdann in wärmern Ländern? z. B.: Das Pferd wird von den Menſchen in Ställen gehalten und gepflegt. Der Fink baut ſein Neſt aus Moos, Haaren und dgl. Dingen in die Baumkronen. Die Biene bereitet das Wachs aus dem Harze, ihre Zellen aus dem Wachſe und den Honig aus dem Safte und dem Staube der Blumen. Die Wespe verfertigt ihr papiernes Neſt aus Holztheilen. Die Spinne bereitet ihr Geſpinnſt aus dem klebrigen Saft ihres Leibes; die Schnecke ſondert aus ihrer Mantelhaut einen kalkhaltigen Schleim ab, der an der Luft zu einer harten Schale vertrocknet. Im Herbſte bekommen die Vögel ein dichteres Gefieder. Die Haſelmaus legt Vorräthe an für den Winter. Die Störche ſuchen ihre Nahrung an ſumpfigen Orten, der Baumweißling legt ſeine Eier an die Zweige und Knoſpen der Bäume, damit die jungen Würmlein, wenn ſie aus den Eiern kommen, ſogleich von den Baumblättern ſich nähren können. Die Fliegen und Käfer legen ihre Eier dahin, wo die Jungen einſt ihre Nahrung leicht finden. Der Specht zimmert ſich mit ſeinem Meiſelſchnabel in hohle Bäume ein Loch und richtet da ſeine Wohnung auf. Bei ſchönem Wetter trägt die Ameiſe ihre Puppen aus den untern Kammern an den Sonnenſchein, damit dieſer wohlthätig wirke auf die Jungen. So ſehen wir überall, wie die Thiere angetrieben werden, für ſich und ihre Jungen zu ſorgen, z. B. Wohnungen zu ihrem Aufenthalt einzurichten und Nahrung zu ſuchen, und wie ſie dieſe finden und jene bauen können.

Es iſt kein Mäuschen jung und klein,
es hat ſein liebes Mütterlein,
das bringt ihm manches Krümchen Brod,
und wehrt dem Hunger und der Noth.

Es iſt kein liebes Vögelein
im Garten gar ſo arm und klein,
es hat ſein warmes Federkleid,
da thut ihm Sturm und Schnee kein Leid.

Es iſt kein bunter Schmetterling
und auch kein Würmchen ſo gering
es findet täglich Blum' und Blatt,
und ißt davon ſich froh und ſatt.

Und kein Geſchöpf iſt in der Welt,
dem nicht der Herr ſein Theil beſtellt,
ſein Futter, Bett und kleines Haus,
wo fröhlich es geht ein und aus.

Nach Hey.

V. Aufgaben über die Naturlaute der Thiere. Jedes Geſchöpf empfindet Luſt (Wohlſein, Freude) und Schmerz, und gibt dieſes auf eigene Weiſe, und meiſtens auch durch eigenthümliche Laute kund, z. B.

Es trillert die Lerche in den Lüften; es klappert der Storch auf dem Dache, es ſchlägt die Wachtel in den Saaten, es ruft der Kukuk im Walde. Der Hahn kräht am Morgen früh, die Taube girrt, die kleinen Vögel zwitſchern, die Gans ſchnattert, der Rabe krächzt, die Schlange ziſcht, der Käfer ſchwirrt, die Biene ſummt, die Hummel brummt, die Grille zirpt. Oder: Wenn wir im Freien ſind, ſo hören wir oft das Bellen der Jagdhunde, das Gezwitſcher der Vögel, das Rufen des Kukuks; oder: ſingende Vögel, klappernde Störche, zirpende Grillen, krächzende Raben. Oder: Die Bienen ſummen, wenn ſie ſchwärmen wollen. Das Huhn gackert, wenn es ein Ei gelegt hat. An ſchönen Sommerabenden quacken die Fröſche. Das Lämmlein blöckt, wenn es ſeine Mutter ſucht. Das Pferd ſchnaubt, wenn es ſehr lange gelaufen iſt. Oder: die Stimme des Eichhörnchens iſt in der Fröhlichkeit ein Pfeifen, in Furcht und Freude ein Klatſchen, in Zorn und Schmerz ein Knurren und Ziſchen. Durch Pfeifen und Klatſchen zeigt es auch einen bevorſtehenden Sturm an.

VI. Aufgaben über die Bewaffnung, Vertheidigung und merkwürdigen Naturtriebe der Thiere, z. B.

Das Pferd vertheidigt ſich mit Ausſchlagen und Beißen; der Ochſe mit den Hörnern. Die Biene ſticht mit ihrem Stachel. Die Ameiſe beißt und gießt einen brennenden Saft in die Wunde. Der Leuchtwurm hält durch ſein Leuchten andere Thiere von ſich ab. Der Springkäfer ſchnellt ſich weg, die Baumwanze ſchützt ſich durch den Geſtank, den ſie verbreitet. Die Schnecke verbirgt ſich bei herannahender Gefahr in ihr Neſt. Die Maus verbirgt ſich in Löcher, wenn ſie verfolgt wird. Die Vögel ſuchen durch den Flug dem Wegfangen zu entgehen. Die verfolgten Fröſche thun große Sprünge ins Waſſer. Viele Käfer ſtellen ſich wie todt, wenn man ſie anrührt. So iſt jedes Geſchöpf in ſeiner Art gar weislich geſchaffen.

Gott weiß Alles.

Weißt du, wie viel Sterne ſtehen an dem blauen Himmelszelt?
Weißt du, wie viel Wolken gehen weithin über alle Welt?
Gott der Herr hat ſie gezählet, daß ihm auch nicht eines fehlet
von der ganzen, großen Zahl.

Weißt du, wie viel Mücklein ſpielen in der hellen Sonnengluth?
Wie viel Fiſchlein auch ſich kühlen in der hellen Waſſerfluth?
Gott der Herr rief ſie mit Namen, daß ſie all' ins Leben kamen,
daß ſie nun ſo fröhlich ſind.

Weißt du, wie viel Kinder frühe ſtehn aus ihrem Bettlein auf,
daß ſie ohne Sorg' und Mühe fröhlich ſind im Tageslauf?
Gott im Himmel hat an allen ſeine Luſt, ſein Wohlgefallen,
kennt auch dich und hat dich lieb.

W. Hey.

B. Beiſpiele des Lehrverfahrens.

1) Der Haushund.

Die Kinder wurden früher ſchon, wo ſich Gelegenheit darbot, dieſes Thier genau zu beſehen und in ſeinem Thun zu beobachten, darauf aufmerk=

ſam gemacht. Nun werden die Schüler aufgefordert, was ſie wiſſen, von einem ihren bekannten Hunde, oder vom Hunde überhaupt zu erzählen oder anzuführen, und zwar in der Mutterſprache (dem Dialekt, in dem die Kinder gewöhnlich ſprechen). Kann der Lehrer einen ausgeſtopften Hund, oder einen Schädel oder eine Abbildung von dem Hunde den Kindern zur Anſchauung bringen, ſo wird dieſes den Unterricht ſehr beleben. Die Kinder ſprechen das Angeſchaute in ganzen Sätzen. Jeder unrichtige Ausdruck wird verbeſſert, wiederholt, einzeln und bisweilen auch im Chore nachgeſprochen. Die obere Abtheilung ſucht die in dem gewöhnlichen Dialekte ausgeſprochenen Sätze auch in der Schriftſprache darzuſtellen. Durch geeignete Fragen leitet der Lehrer die Kinder dahin, daß ſie dieſelbe Anſchauung auf verſchiedene Weiſe auszudrücken ſuchen. Die Beſchreibung ſelbſt ſodann wird in einer beſtimmten Ordnung vorgenommen, z. B. Namen, Theile, Eigenſchaften, u. ſ. f. z. B.

a. Anregende Fragen und Mittheilungen von Seite des Lehrers.

Was iſt der Hund? D. H. iſt ein Thier, ein Hausthier. Wie groß wird er etwa? Er wird ½ bis 4′ groß. Womit iſt er bedeckt? Er iſt mit Haaren bedeckt. Wie ſind ſeine Haare beſchaffen? Die Haare ſind nicht bei allen Hunden gleich beſchaffen, oder: die H. der H. ſind ſehr verſchieden, ſie ſind bald kurz, bald lang, grob od. fein, ſchlicht (grad) oder kraus. Wie iſt der Kopf geformt, was für eine Geſtalt oder Form hat er? Der K. iſt immer länglich, bald dünn und lang, bald dick und kurz. Der vordere, ſtark hervorſtehende Theil des Maules nennt man Schnauze. Wie iſt dieſe beſchaffen? Bei einigen Hunden dick und kurz oder lang, bei andern dünn und ſpitzig. Was ſteht über der Schnauze? Ueber der Sch. befindet ſich die Naſe. Wie iſt ſie beſchaffen, wie anzufühlen? Sie iſt lederähnlich, unbehaart, kalt und feucht. D. H. hat eine unbehaarte, kalte und feuchte Naſe. Auf den Lippen bemerkt man noch mehrere Reihen langer Haare, d. h. Schnurrhaare. Was hat der H. im Maul? Wie iſt die Zunge? — weich, breit, vorſtreckbar; d. H. h. eine breite, weiche, vorſtreckbare Zunge. Wo ſtecken die Zähne, wo und wie ſind ſie? — ſcharfe, ſtarke Zähne. Wie ſind die Augen? Wie die Ohren? — klein, ſchmal, ſpitzig oder

groß, breit und lappig; bei den einen ſtehen ſie aufrecht, bei anderrn hängen ſie an den Seiten des Kopfes herunter. Wie iſt der Hals? was für Körpertheile verbindet er? Wie iſt der Rumpf? — länglichrund, vorn etwas breiter als hinten. Hinten am Rumpf trägt er einen aufwärts gebogenen Schwanz. Wie ſind die Beine? — verſchiedene, bald dünn und hoch, bald kurz oder mittellang und ſtark. Wie ſind die Füße und was bemerkt man an dieſen? — Rundlich und mit Zehen verſehen, vorn an jedem Fuß 5, hinten 4. An den Zehen ſind ziemlich lange, aber nicht ſo ſpitzige Klauen, wie die Katze hat. Was iſt das harte, feſte, das ihr fühlt, wenn ihr den Hund berührt? — Das ſind Knochen im Körper des Hundes. Der Hund hat im Innern Knochen. Was weiter noch? — — auch Blut! Wie iſt dieſes? — roth und warm (er fühlt ſich warm an). Auch Gedärme hat er, und noch andere Theile. Was kann der Hund Alles thun? — laufen, ſpringen, ſchwimmen, freſſen, ſaufen, beißen, knurren, murren, heulen. Er kann mit den Augen ſehen, mit den Ohren hören, mit der Naſe riechen, mit der Zunge ſchmecken, mit der Schnauze taſten und fühlen. Der Hund hat daher 5 Sinne: Geſicht, Gehör, Geruch, Geſchmack und Gefühl. Er riecht mit ſeiner Naſe die Spur des Gewilds, er findet durch den Geruch den Weg, den ſein Herr gegangen. Er kann Knochen zerbeißen und zernagen; er kann ſaufen, lappen. Wenn es ihm heiß macht, ſo läßt er die Zunge herabhängen. Wenn er ſich ſchlafen legen will, ſo läuft er gewöhnlich um den Ort herum; er haßt die Katzen; er bellt die Bettler an. Wirft man ihm einen Stein vor, was thut er dann? Wozu kann er abgerichtet werden? Was für Dienſte leiſtet er dem Menſchen? — Man kann ihn abrichten, daß er auf den Hinterbeinen geht, daß er die Thüre auf- und zumacht, daß er das Weggeworfene wieder aufſucht und zurückbringt, daß er den Stock, Pfeifen, Handſchuhe u. dgl. in ſeinem Munde trägt. Darum ſagt man, er ſei gelehrig, ein gelehriges Thier. Wenn Jemand am Tag, oder am Abend oder des Nachts in das Haus kommt, in dem der Hund wohnt, ſo zeigt er es bald durch ſein Bellen an; er iſt wachſam. Er bringt das geſchoſſene Wild (z. B. Haſen) dem Jäger oder bleibt dabei bis dieſer kommt, ohne daß er es verzehrt; er iſt treu. Schon manche Diebe und Räuber ſind vor dem Eindringen in ein Haus durch Hunde abgehalten worden. Der Hund iſt gern bei ſeinem Herrn; er iſt anhänglich an ihn. Schon mancher Mann, der über Feld oder durch einen tiefen Wald reiſen mußte, iſt durch einen treuen Hund vor Räubern geſchützt worden. Auch ins Waſſer gefal-

lene oder im Schnee begrabene Menſchen wurden ſchon durch Hunde gerettet. Soll ich euch eine ſolche Geſchichte erzählen? — Nun, ſo hört denn:

E mol iſt en Ma über d'Schneeberg greiſ't; es iſt en Soldat, en Offizier gſi vo Zug und het Kaſpar von Brandenburg gheiße; en Diener und e chliſes Hündli hende begleitet. Das Hündli iſt dem Herr vo Witem gfolgt. Uf eimol iſt vom Berggipfel e groſze Schneeballe, wie nes Hus ſo groſz, das iſt e Lawine, abe gſtürzt und het de Herr und ſin Diener begrabe. Wie das Hündli das gſeh het, ſo fohts gar erbärmli a hühle, ſpringt zu der groſze Schneeballe und will de Schnee wegchrazze; aber mit ſine chline Pfötlene het's nit chönne viel vo dem Schneegrab wegmache. Wie's das gmerkt het, ſo ſpringt's ſchnell no dem Hus oder Chloſter, das uf dem Berg (Gotthard) liet und i dem de Herr vorher übernachtet het. Do het's gar fründli agfange belle, het die Lüt bi de Chleidere gno, iſt zu der Thür glaufe, het bellt und ghült und krazzet. So het es es en ganze Tag und e ganzi Nacht furtgmacht. Entli am Morge ſind die Lüt (die Mönche) dem klagete Hündli gfolgt. Das het ſi nu zu dem Schneegrab gführt, het krazzet, ängſtli bellt (bolle) und die Lüt gar fründli agluget. Jezt hend die Lüt das Hündli verſtande und hend gmerkt, daſz es Unglück gſcheh iſt. Schnell hend ſi Schufle gholt und de Schnee weggſchufelt. Nach langer ſchwerer Arbet hend ſi entli die unglückliche, vergrabene zwee Mönſche, die 36 Stund unterem Schnee gſi ſind, füre grabe. De Herr und de Chnecht ſind no am Lebe gſi und hend das Belle und Chrazze vom Hündli auf der Schneemaſſe allewil ghört. I der Oswaldskirche i Zug liet de Herr vo Brandeburg begrabe, und do gſeht me jezt no ſi Bildſühle, und uf dere de klueg treu Hund zu ſine Füſze abbildet.

I gſeh ſcho, er ghörte no gern e ſo nes Gſchichtli. Nu ſo merket witer uf:

Ein Herr (Göckingk 1726 in Gatersleben) hatte einen ſehr treuen und gelehrigen Pudel. Der Herr beſuchte Freunde. Als er mit dieſen Mittags beim Eſſen ſaſz, kam der Pudel in den Saal, ſuchte den Herrn und bellte ungeſtüm. Der Herr befahl dem Bedienten, den Hund aus dem Zimmer zu ſchaffen, allein der Hund wehrte ſich und gehorchte nicht; er ſprang wieder zum Herrn, bellte aufs Neue und zehrte ihn bei den Kleidern. Man glaubte, er wolle Speiſe und ſo legte man ihm ein Stück Fleiſch hin, allein der Hund warf es weg, als ob er ſagen wollte: jezt iſt nicht Zeit zum Eſſen! Da der Herr bemerkte, daſz der Pudel naſz war und vermuthete, es möchte

etwas Unerwartetes vorgefallen ſein, folgte er dem Hund. Wie dieß geſchah, war der Hund ſtill, ſprang vergnügt vor ſeinem Herrn her, führte ihn auf die nahe Brücke bei einem Fluß, ſtürzte ſich von der Brücke ſchnell hinunter ins Waſſer und ſchwamm auf einen Sandhaufen zu. Während das geſchah, bemerkte man in der Nähe ein kleines Mädchen, welches weinend erzählte, ihr dreijähriges Brüderchen wäre von der Brücke hinuntergefallen. Da ſei der große Pudel ins Waſſer geſprungen, habe das Brüderlein todt gebiſſen und dort auf jenen Sandhaufen geſchleppt. Der Hund wollte mit dem Kinde zum Herrn hinſchwimmen. Dieſer aber rief: „Leg dich!“ Sogleich ſetzte ſich der Hund neben das Kind. Man holte das Kind hierauf in einem Schiffe; es war unverletzt und bald wieder ganz hergeſtellt.

Nun, könnt ihr mir weiter noch etwas anführen, das zeigt, wie der Hund dem Menſchen wichtige Dienſte leiſtet, ihm ſehr nützlich iſt. Die Kinder ſagen hievon, was ihnen bekannt, z. B. wie er dem Hirten die Schafe hüten hilft, wie er an manchen Orten das Rad treten muß, z. B. bei Nagelſchmieden, wie manche da und dort den Karren und Schlitten ziehen. — Habt ihr noch nie von tollen Hunden (oder tauben, wie man ſie oft in der Volksſprache bezeichnet) gehört? Wie ſieht ein toller Hund aus? Sieht man es ihm immer an, wenn er toll iſt? Die Hundswuth iſt eine gefährliche Krankheit. Die Hunde beißen in dieſem Zuſtand Alles, was ihnen begegnet. Ein von einem tollen Hunde gebiſſener Menſch kann ebenfalls toll werden, und endigt oft auf eine ſchreckliche Weiſe ſein Leben. Man ſoll einen Hund nie necken, mit Steinen werfen, warum nicht? Auch ihn nicht mißhandeln, denn er iſt ein Geſchöpf Gottes und empfindet Schmerz wie wir.

Nachdem der Lehrer auf dieſe oder ähnliche Weiſe das zu beſchreibende Thier mit den Kindern betrachtet und beſprochen hat; ſo läßt er nun das Weſentliche im Zuſammenhange von einzelnen Schülern darſtellen. Wo es nöthig iſt, hilft er durch kurze leitende Fragen und Winke nach. Die ſchwächern Schüler erzählen und beſchreiben, wenn es mündlich geſchieht, mehr in der Mutterſprache, die fähigern mehr in der Schriftſprache etwa in folgender Weiſe:

b. Darſtellung von Seite der Schüler.

Die Hunde ſind ihrer Größe nach ſehr verſchieden; dieſe beträgt ½ bis 4 Fuß, die kleinſten heißt man Schooßhündchen. Der Hund iſt mit

Haaren bedeckt, dieſe können ſein, lang oder kurz, fein oder grob, ſchlicht oder kraus. Der Kopf iſt länglich, das Maul groß, die Zähne ſtark, die Zunge breit, vorſtreckbar, die Naſe unbehaart, kalt, feucht und gegerbtem Leder ähnlich, der Hals walzenrund, die Bruſt breit, der Rumpf nach hinten etwas dünner. Der Schwanz iſt aufwärts gebogen, die Beine ſind bei einigen dünn und hoch, bei andern dick, ſtark und kurz oder mittelmäßig lang. Die Füße des Hundes ſind rundlich, die vordern haben 5, die hintern 4 Zehen mit ziemlich langen, etwas ſtumpfen Klauen. Es gibt verſchiedene Hunde, z. B. Spitzhunde, Pudel, Doggen und Jagdhunde. Die Spitzhunde haben eine ſpitzige Schnauze, aufrecht ſtehende, ſpitzige Ohren und einen ſpiralförmig aufgekrümmten Schwanz. Der Spitz heißt auch Pommer. Der Pudel hat eine kurze, kegelförmige Schnauze, einen rundlichen Kopf und große hängende Ohren. Der Jagdhund hat eine lange, ſtarke Schnauze, herabhängende Ohren, ziemlich niedere Beine und einen ſehr ſcharfen Geruch. Der Hund kann laufen, ſpringen, beißen, ſaufen, freßen, bellen, heulen, gut riechen. Die Jagdhunde können ſehr ſchnell ſpringen, er läuft ſchief, er zerbeißt und verdaut Knochen, er ſäuft lappend; er frißt Fleiſch, Brod, Mehlſpeiſen, aber kein Kraut; er haßt die Bettler und bellt ſie an. Wenn er geſchlagen wird oder Muſik hört; ſo heult er. Er kann ſeinen Herrn unter vielen Menſchen durch den Geruchſinn finden: Der Jagdhund findet durch ſeinen Geruch den Weg, den das Gewild genommen hat. Das geſchoſſene Wild ſchlept der Hund zum Jäger, wenn er es zu tragen vermag, oder er leitet den Jäger dahin, wo dieſer es finden kann. Der Hund iſt gelehrig, treu und dem Menſchen ſehr nützlich. Er lernt auf den Hinterbeinen ſtehen, die Thüren auf- und zuthun, Stöcke, Pfeifen, u. dgl. Dinge tragen, Verlornes ſuchen. Er iſt gern bei ſeinem Herrn. Wenn dieſer ausgeht, will er mit ihm. Schon oft wurden Leute vor Räubern geſchützt und vielen ins Waſſer gefallenen oder im Wald und Schnee verirrten Menſchen wurde durch treue Hunde das Leben gerettet. Auf einem hohen Schneeberge dem St. Bernhardsberg, hält man in einem Kloſter Hunde, die beinahe ſo groß ſind wie ein Kalb. Dieſe ſendet man alle Tage aus, damit ſie die im Schnee verirrten Wanderer aufſuchen und zur Wohnung herbeiführen. Finden ſie aber Verunglückte, ſo kratzen ſie dieſelben aus dem Schnee hervor, eilen dann ſchnell zu ihren Herren im Kloſter, und führen dieſe nach dem Orte, wo die Verunglückten liegen. Auf dieſe Weiſe rettete einer von dieſen Bernhardshunden über 40 Menſchen vom Tode. Der Vorſteher des Kloſters

ſchenkte den Hund, als dieſer ſehr alt und ſchwach war, den Herrn in Bern. In der Stadt Bern kann man dieſen Hund, der Barri hieß, ausgeſtopft ſehen. Ein Mann von Zug wurde einſt von einer Schneelawine begraben und dann durch ſein treues Hündlein vom Tode gerettet.

c. Weitere ſprachliche Aufgaben, die theils in der Schule, theils zu Hauſe gelöst werden können, z. B.

I. Untere Abtheilung: 1) Wir haben gehört, daß es wasfür Hunde gibt? Nennet die Körpertheile, die man an einem Hunde bemerkt! Wie ſoll man dieſe Wörter richtig ſprechen und ſchreiben? Wer kann dieſe Wörter niederſchreiben? Oder: Ich will dieſe Namen an die Tafel ſchreiben, dann ſchreibt ihr ſie ab!

2) Sagt, wie die Hunde ſein können, z. B. treu, wachſam, auch biſſig, toll, gutartig, furchtſam, muthig, keck, gehorſam, gelehrig, geſchickt, ſchön, zottig, alt, jung, groß, klein.

3) Sagt aus, was die Hunde Alles thun können, z. B. d. H. können laufen, ſpringen, bellen, das Haus bewachen, u. ſ. f.

II. Obere Abtheilung: 1) Schreibet Sätze, in denen ihr ausſagt, wie die Theile des Hundes beſchaffen ſind, z. B. Die Zähne des Hundes ſind ſtark. Die Bruſt des Hundes iſt breit; oder: der Hund hat eine breite Bruſt.

2) Nennet 10 Eigenſchaften vom Hunde, z. B. furchtſam, treu, u. ſ. f. Sucht andere Gegenſtände, Thiere oder Perſonen auf, die dieſe Eigenſchaften haben, z. B. Es gibt kleine furchtſame Hunde, furchtſame Kinder, furchtſame Haſen; treue Hunde, treue Knechte, falſche Katzen, ſchöne Schmetterlinge, ſchöne Schlangen, ſchöne Blumen, ſchöne Lieder, u. ſ. f.

3) Schreibt nieder, was die Hunde thun können; und ſchreibt dann über jedes dieſer Thatwörter 1, 2 bis 3 Sätze, z. B. über heulen: Man ſagt oft: der Hund heult, der Wolf heult, der Wind heult. Wachen: Der Wächter wacht. Der Soldat wacht. Der Hund wacht. Oder: der Wächter wacht im Wächterhaus; der Soldat auf ſeinem Poſten. Der Hund bewacht das Haus des Nachts. Gott wacht über alle Menſchen.

4) Sprecht und ſchreibt 5—10 Sätze, in denen ihr ausſagt, wie Menſchen durch Hunde ſchon oft vom Tode gerettet worden ſind, z. B. Ein Hund zog einſt ein Kind aus einem Bach. Ein kleines Hündlein rettete einſt einem Zugerherrn das Leben, u. ſ. f.

d. Zuſätze für den Lehrer:

1) Dr. Hertwig zu Berlin, der jährlich 50 bis 70 tolle Hunde beobachtete, bemerkt unter Anderm: Kein toller Hund, kein tolles Thier iſt waſſerſcheu, ſie ſaufen ſogar gern, aber nicht alle können das Waſſer ſchlucken.

Das Schäumen kommt nur bei der ſtillen Wuth vor, denn hiebei findet Lähmung der Muskeln vom Unterkiefer und Offenſtehen das Maules ſtatt. Das Gradauslaufen des tollen Hundes iſt nicht charakteriſtiſch, und findet nur ſtatt, wenn er verfolgt wird. Das Herabſenken des Schwanzes tritt erſt gegen das Ende der Krankheit ein. Folgende Zeichen ſind am meiſten zu berückſichtigen. Zuerſt zeigt ſich am Hunde eine Veränderung des Betragens: Tückiſche Freundlichkeit, Knurren gegen ſeinen Herrn, aber nicht Beißen. Bei den Treibhunden iſt der Trieb zum Jagen ſtärker. Es findet ein eigener Hang zum Fortlaufen bei geſchehener Züchtigung ſtatt. Dieſes Zeichen iſt ſehr zu beachten. Es zeigt ſich bei jedem neuen Anfall. Auch zeigt ſich ferner eine Neigung, kalte Körper zu belecken. Dieſes Zeichen tritt ſehr früh ein. — Bei der raſenden Wuth iſt eine Neigung, um ſich zu ſchnappen. Das wichtigſte Zeichen aber iſt die Veränderung der Stimme. Man kann bei einiger Erfahrung hieran allein ſchon den tollen Hund erkennen. Die Veränderung beſteht darin, daß der Hund nicht mehrere Laute hinter einander hervorbringen kann: Der Anſchlag geht ſogleich in einen heulenden Ton über. Später wird der Ton mehr rauh und heiſer, und zuletzt wird er ein wahres Grunzen. Fernere Zeichen ſind: Die Hunde werden empfindlich gegen das Licht und drücken die Augen zu; doch eine förmliche Lichtſcheu findet nicht ſtatt. Sie fallen leicht nach vorn nieder, erſchrecken und entſetzen ſich plötzlich, ohne wahrnehmbare Veranlaſſung; ſie ſchnaufen öfter, geben einen krächzenden Ton durch den Gaumen und die Naſe von ſich. Doch iſt dieſes Zeichen für ſich nicht entſcheidend. Das Bewußtſein iſt Anfangs nicht immer weg; dieß geſchieht periodiſch, gleich der ganzen Krankheit. Bei der raſenden Wuth, die am öfterſten vorkommt, beſonders bei Spitzen, Dachshunden und Pinſchern iſt mehr Unruhe und es beſteht bei ihnen immer die Möglichkeit zu beißen, weil ihre Kiefer nicht gelähmt ſind. Bei der ſtillen Wuth dagegen iſt das Vermögen zu beißen, wegen Lähmung des Unterkiefers nicht immer vorhanden. Doch gereizt, beißen ſie auch. Ein Fieber entſteht erſt ſpäter. Ueber den 10ten Tag vom Anfang an, lebt kein toller Hund. Die von tollen Hunden gebißenen Menſchen werden nicht alle toll. Die Anſteckung von Gebißenen und toll gewordenen iſt möglich und folglich zu fürchten. Bei gebißenen Hunden, die toll wurden, fand die Anſteckung immer zwiſchen dem 18ten und 50ten Tage ſtatt.

2) Folgende Thatſachen über die Treue und Anhänglichkeit, die Ueber-

legung und den Muth des Hundes mag der Lehrer beliebig, auch in den obern Schulklaſſen benutzen.

a) Ein Metzger aus Kaſſel, Namens Schnell, gieng über Feld, um Vieh einzukaufen. Unterwegs bat ihn ein Mann um ein Almoſen. Schnell wandte er ſich um, damit der Bettler das Geld nicht ſehen möchte, zog den Beutel hervor, um ein Stück Geld herauszunehmen. In dieſem Augenblicke aber ſchlägt der Bettler mit einem Stocke dem Manne ſo heftig auf den Kopf, daß Schnell ohnmächtig zu Boden ſtürzte. Die zwei Hunde des Metzgers aber fielen alſobald über den Bettler her, rißen ihn nieder und zogen ihn in einen nahen Sumpf; dann kehrten ſie zu ihrem Meiſter zurück, und belekten ihm das Geſicht ſo lange, bis er wieder zum Bewußtſein kam. Als er ſich ein wenig erholt und ſein Geld zu ſich genommen hatte, hörte er auf einmal in der Nähe ein ängſtliches Jammern; er gieng näher und fand den Räuber, den die Hunde von Neuem ergreifen wollten. Der Metzger aber jagte die Hunde fort und zog den übel zugerichteten Menſchen aufs trockene Land.

b) Ein Poſtillion in der Mark Brandenburg hatte einen Hund, der ihn bei ſeinen Geſchäften begleitete. Einſt blieb die Poſt zu der erwarteten Zeit aus. Statt des Wagens kommt endlich der Hund, keuchend, bellend und heulend. Wie er den Poſtmeiſter erblickt, ſpringt er an ihn hinan, und eilt ſchnell wieder heulend den gekommenen Weg zurück. Man gieng ihm nach und fand den Poſtknecht erſchlagen im Blute liegen. Man forſchte lange nach, entdeckte aber den Mörder nicht. Nun ritt einmal der Poſtmeiſter nach einer benachbarten Ortſchaft (Droſſen). Als er durch eine Straße der Stadt gieng, fiel der vorhin angeführte und ſonſt gutartige Hund, den er mit ſich genommen hatte, plötzlich einen vor einem Hauſe ſtehenden Kanonier mit auffallender Wuth an. Der Poſtmeiſter machte beim Oberſten Anzeige. Der Kanonier wurde auf die Wache geführt; der Poſtmeiſter folgte. Wie der Hund den Kanonier wieder erblickte, ſprang er wieder wüthend auf ihn los und dann die Treppe hinauf. Man gieng ihm nach; der Hund kratzte im Stroh, das dort lag. Beim Nachſuchen fand man noch von den geſtohlenen Sachen. Der Kanonier wurde zu Berlin hingerichtet.

2) Das Huhn.

Fragen von Seite des Lehrers.

Ich habe euch in der letzten Stunde geſagt, ihr ſollt, wenn es euch möglich ſei, daheim oder in des Nachbars Hofe ein Huhn und einen Hahn anſehen, ſie genau betrachten, damit ihr heute etwas davon zu ſagen wißt. Wer kann mir jetzt etwas von dieſen Thieren ſagen? Jedes von euch ſoll auf meine Frage eine richtige Antwort geben können. Womit iſt das Huhn bedeckt? Was hat es an dem Kopfe? Wie nennt man den fleiſchigen, rothen Theil am Kopfe? Wie viel Füße hat es? Was hat es an den Füßen? wie viel Zehen? Wie ſind dieſe? Wovon nährt es ſich? Wie heißt das Männchen, wie das Weibchen? Was kann das Huhn thun? Warum iſt es uns nützlich? u. ſ. f.

Wiederholende und zuſammenhängende Darſtellung von Seite der Schüler:

a. **Beſchreibung.** Das Huhn iſt ein Hausthier. Das Weibchen heißt Henne oder Huhn, das Männchen Hahn (Güggel). Der Hahn iſt größer als das Huhn. Der Körper von beiden iſt mit Federn bedeckt. Die Haupttheile des Huhnes ſind der Kopf, der Hals, der Rumpf, die Flügel und die Beine. Der Kopf iſt rundlich, oben auf dem Kopfe hat das Huhn einen Kamm, unten an der Kehle zwei rundliche, rothe Fleiſchlappen. Nach vorn iſt am Kopf ein Schnabel. Es hat keine Zähne, aber ſcharfe Ränder am Schnabel. Die Ohren liegen hinten auf beiden Seiten des Kopfes; es hat keine Ohrmuſcheln. Der Hals iſt lang und ſchön gebogen. Das Huhn kann den Hals vor- und rückwärts drehen. Der Rumpf iſt eirund, er hat eine ſtarke Bruſt; der Rücken iſt breit. Hinten am Rücken hat es lange aufgerichtete Federn, die man Schwanz heißt. An den Flügeln ſind Schwungfedern, an den Füßen hat es Zehen und Krallen. Im Innern hat das Huhn Knochen, Fleiſch, Gedärme, Magen, Herz, Adern und warmes Blut. Das Huhn kann mit den Füßen ſtehen, gehen, ſcharren; mit dem Schnabel picken und Körnlein freſſen; mit den Flügeln kann es fliegen, aber nicht ſo ſchnell und geſchickt wie die Taube; es kann ſehr gut ſehen und hören. Das Huhn oder die Henne legt Eier. Wenn ſie ein Ei gelegt hat, ſo gackert

ſie. Der harte äußere Theil am Ei nennt man Schale; das Weiße am Ei Eiweiß und das gelbe Dotter. Wenn man das Eiweiß kocht, ſo wird es feſt (dick). Die Henne brütet die Eier aus, wenn man ſie ihr nicht nimmt. Sie brütet etwa 3 Wochen und ſitzt während dieſer Zeit immer auf den Eiern. Aus dieſen kommen alsdann junge Hühnlein, die nennt man auch Küchlein. Wenn die Küchlein aus den Eiern gekrochen ſind, ſo können ſie ſogleich oder doch gar bald herum ſpringen. Ihre Mutter, die Henne, wachet und ſorgt gar treulich für dieſelben; ſie lockt die Küchlein zu ihrer Nahrung, ſie ſorgt, daß jedes Etwas zu freſſen bekommt. Am Tage nimmt ſie die Jungen bei rauhem Wetter manchmal und des Nachts faſt immer unter ihre Flügel und wärmt ſie. Wenn die Henne einen Raubvogel bemerkt, oder ſonſt ein Raubthier, z. B. eine Katze oder einen Marder, ſo ruft ſie den Küchlein ängſtlich, ſammelt ſie unter ihre Flügel und wehrt, vertheidigt ſich gegen die Feinde (Katzen, Marder, Raubvögel). Sie führt die Jungen dahin, wo dieſe ſelbſt Körnlein oder Würmlein finden können, auch ſcharrt und zieht ſie dieſelben für die Kleinen hervor, während ſie ſelbſt nichts genießt. — Die Hühner freſſen Körner, Brod, Würmer und Sand; ſie leben gern bei einander, ſie ſind friedlich. Wie es das Huhn mit den Küchlein macht, ſo ſorgt und wacht der Hahn über die ganze Schaar Hühner; er iſt ſtreitſüchtig gegen andere Hähne, mit den Hühnern aber friedlich. Er läuft langſam und ſtolz, wie ein Anführer neben den Hühnern her. Sein Geſchrei nennt man Krähen; er iſt wachſam; am Morgen früh ruft er und verkündet den Tag.

b. Vergleichung mit andern Thieren, z. B. Das Huhn und das Schaf.

Beides ſind Hausthiere und werden daher von den Menſchen genährt und beſorgt; beide können empfinden, ſich bewegen, Nahrung zu ſich nehmen und dieſe in Blut verwandeln; beide haben im Innern des Körpers Fleiſch, Knochen, Magen, Gedärme, ein Herz und Lungen. Sie unterſcheiden ſich aber leicht von einander. Das Schaf iſt größer, iſt mit Wolle bedeckt, das Huhn aber mit Federn, das Schaf hat ein Maul, das Huhn einen Schnabel, das Schaf nährt ſeine Jungen mit ſeiner Milch, es iſt ein Säugethier, das Huhn legt Eier, brütet ſie aus, und nährt die Jungen mit Körnern. Das Huhn iſt ein Vogel.

Oder: Das Huhn und die Taube. Beide ſind womit bedeckt? Beide haben weiter wasfür Theile mit einander gemein? Beide legen was? Wie ſind die Jungen, wenn ſie aus den Eiern auskriechen? Welche können eher laufen und ihre Nahrung ſuchen? Füttert die Henne ihre Jungen auch aus dem Kropfe? Was zeigen beide zu ihren Jungen? — Welcher Leib iſt ſchlanker, der des Huhnes oder der Taube? Welches Thier hat längere Flügel, ſtärkere Beine und Füße! Welches an dem hintern Fußtheil Sporen? u. ſ. f.

c **Aufgaben** zu weiterer mündlicher oder ſchriftlicher Bearbeitung laſſen ſich leicht auffinden.

Zweite Abtheilung.

Von der unorganiſchen Körperwelt und deren Erſcheinungen.

Erſter Abſchnitt.

Belehrung über einzelne feſte Erdſtoffe, das Waſſer, die Luft und die auffallendſten Erſcheinungen oder Veränderungen, die wir an denſelben bemerken.

Bei dieſem Abſchnitte ſoll der Schüler einzelne Mineralien, das Waſſer und die Luft, ſo wie die auffallendſten Veränderungen an denſelben näher betrachten und das Angeſchaute durch die Sprache richtig bezeichnen lernen. Es liegt dieſes Gebiet dem Kinde zwar nicht nahe, wie die organiſchen Geſchöpfe, gleichwohl aber liefert es reichen Stoff zu mannigfachen Anſchauungs-, Denk- und Sprechübungen. Der Lehrer benutze auch hier jede günſtige Gelegenheit, das Kind auf die ſcheinbar todte, aber von wunderbaren Kräften belebte Welt hinzuweiſen. Wie der Botaniker auf ſeinen Exkurſionen Pflanzen aller Art in ſeine Kapſel ſammelt und erſt dann zu

Hauſe dieſelben noch näher betrachtet, ordnet und zu ſeiner weitern Fortbildung benutzt; alſo ſollen die Kinder, vom Lehrer zu einer denkenden Naturbetrachtung angeregt, tauſend und tauſend Anſchauungen aus dem Naturleben im Laufe des Jahres ſammeln, und dieſelbe dann in der Schule zum Unterrichte hinzubringen und den rechten Gewinn daraus ziehen. Macht es der Lehrer ſelbſt wie die ſtrebenden Kinder, ſo ſchreitet auch er mit dieſen vorwärts und die Betrachtung der Werke auch in der unorganiſchen Natur wird ihm von Tag zu Tag eine reichere Quelle werden zu ſtillen, reinen Freuden und zur Bildung und Veredlung ſeines Geiſtes und Gemüthes.

A. Bezeichnung des Lehrſtoffs für die einzelnen Unterhaltungen oder Unterrichtsſtunden.

51te U. St. Allgemeine Umſchau nach den unorganiſchen irdiſchen Körpern und deren Veränderungen.

a. **Andeutung zur Behandlung.** Durch geeignete Fragen leitet der Lehrer die Kinder hin auf die unorganiſchen Gegenſtände, welche im Anſchauungskreiſe der Schüler liegen und von dieſen ſchon öfter wahrgenommen worden ſind, beſpricht ſich im Allgemeinen mit ihnen darüber und bereitet ſie hiemit auf das zu Behandelnde vor. Solche Fragen, wie ſie der Lehrer zur Anregung an die Schüler zu ſtellen hätte, möchten etwa folgende ſein: Wo wachſen die Pflanzen? Wo ſchwimmen die Fiſche? Wo fliegen die Vögel? Wo wohnen die Menſchen? Woraus ſind unſere Häuſer erbaut? Wie heißt man die Stoffe, woraus das Haus gebaut iſt? Nennet die verſchiedenen Bauſtoffe oder Baumaterialien, die man bei Erbauung eines Hauſes braucht? Welche verarbeitet der Zimmermann? Woher nimmt er ſie? Welche der Maurer? Woher bezieht er ſie? Wie heißt man die Leute, die in dem Steinbruch arbeiten oder Steine brechen? Habt ihr auch ſchon einen Steinbruch geſehen? Wo? Wie ſieht es da aus? Wo finden ſich ſonſt noch Steine? Welche kennt ihr? Wie heißt man die Steine, welche der Ziegler im Ofen brennt und die man nachher zu Pflaſter oder Mörtel verwendet? Was nimmt man ſonſt noch zur Bereitung des Mörtels? Wo findet man Sand? Wie ſieht der Sand aus? Wie ſieht der Kalkſtein aus? Wasfür Steine findet man im Bach? Wasfür eine Farbe haben die Kieſelſteine? Wie nennt man die Steine, an denen man mit dem Stahl Feuer ſchlägt? Wer verfertigt den

Ofen, den Kachelofen, den eiſernen Ofen? Woraus bereitet der Töpfer die Kacheln zum Ofen? Wie ſieht der Thon aus? Wodurch macht er ihn hart? Wie ſehen die gebrannten Kaminſteine aus? Wer macht die Ziegelſteine, womit man die Hausdächer bedeckt? Woraus iſt das Schloß an der Thür gemacht? Wer macht es? Wer verarbeitet ſonſt noch Eiſen, außer der Schloſſer? Was macht er mit dem Eiſen, wenn er es verarbeitet? Woher bezieht er es, wo findet man es? Wie ſieht das Eiſen aus? Womit feuert der Schmied? Woher nimmt er die Holzkohlen, die Steinkohlen? Woraus ſind eure Schiefertafeln gemacht? Wo findet man ſolche Steine? Wenn man Eiſen und Steine lange an der Luft liegen läßt oder ſie zerſchlägt und zermalmt (wie z. B. in den Gipsmühlen), was entſteht dann daraus? Wo findet man Erde? Wie heißt man die Erde, die man im Gartenboden antrifft? Wie ſieht dieſe aus? Wenn das Laub fault und verweſet, was entſteht alsdann daraus? Wie kann man ſolche Erde heißen, die aus Laub, Blättern und überhaupt von Pflanzen entſtanden iſt? Iſt die Kalkerde, die Gipserde und der Eiſenroſt oder die Eiſenerde auch Laub- und Pflanzenerde? Warum nicht? Was meint ihr, was iſt dieſes hier? Warum glaubt ihr, daß es Zucker ſei? Gibt es nicht auch noch andere ähnliche Dinge, die weiß, aber dennoch kein Zucker ſind? Schmeckt das Pulver einmal. Ah! das iſt nicht Zucker, das iſt Salz? Wo kauft man Salz? Wo nimmts der Salzkrämer her? Alſo auch in der Erde wird das Salz gefunden! Auf und in dem Erdboden findet man gar vielerlei derartige Stoffe (Dinge, Körper), die nicht Pflanzen und nicht Thiere ſind, die keine Nahrung zu ſich nehmen wie die Pflanzen und Thiere. Welche kennt ihr noch? — Wie iſt der Erdboden geſtaltet, iſt er überall eben, oder iſt er uneben? Wie heißt man den Erdboden auch noch? Wie heißt man das erhöhte Land? Welche Hügel und Berge ſind hier in der Nähe? Welche habt ihr ſonſt ſchon geſehen? Was wächst an den Hügeln? was auf den Bergen? Was findet man in den Bergen? Wie heißt man das vertiefte Land zwiſchen den Hügeln und den Bergen? Wenn man auf einem Hügel oder Berge iſt (es werde ein in der Nähe gelegener genannt) und ſieht ſo in die Thäler hinab, was ſieht man da Alles? Wie heißt man das Waſſer, das durch die Thäler fließt und die Matten tränkt und fruchtbar macht? Was iſt größer, ein Bach oder ein Bächlein? ein Bach oder ein Fluß? ein Fluß oder ein Strom? Was iſt die Aare, ein Fluß oder ein Bach? Was das Waſſer, das durch unſern Ort fließt? u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung:** Die Kinder beantworten obige Fragen in voll-

ſtändigen Sätzen und theilen ihre Anſchauungen über die angeregten Gegenſtände in ihrer Weiſe mit, z. B. Die Pflanzen wachſen in der Erde, im Boden. Die Fiſche ſchwimmen im Waſſer. Wir wohnen in Häuſern, viele arme Menſchen in Hütten. Die Häuſer ſtehen auf dem Boden. Wenn man ein Haus bauen will, ſo muß man vielerlei Stoffe haben, z. B. Steine, Holz, Eiſen, u. dgl. Die Stoffe, woraus die Häuſer gebaut ſind, nennt man Bauſtoffe oder auch Baumaterial. Der Zimmermann verarbeitet das Holz. Das Holz wächst im Walde. Wir brauchen zum Bauen meiſtens Tannenholz, auch Eichen werden hiezu verwendet. Das Holz wächst in den Bäumen. Der Maurer verarbeitet mit ſeinem Zweiſpitz, ſeinem Hammer und Meiſel die Steine, Bauſteine, und ſchneidet und hämmert ſie ſo zu, daß ſie gut aufeinander paſſen. Die Steine wachſen nicht wie das Holz an oder in den Bäumen; ſie finden ſich im Boden, in der Erde, da entſtehen ſie. Oft findet man in der Erde gar große Steine beiſammen. Da ſucht man ſie oft herauszubrechen, zu ſprengen und herauszugraben. Der Ort, wo man dergleichen Steine bricht, heißt Steinbruch, und die Leute, welche dieſe Arbeit verrichten, das ſind Steinbrecher. Das Steinbrechen iſt eine ſehr ſchwere, mühſame Arbeit. In unſerm Orte iſt auch ein Steinbruch, in demſelben werden Sandſteine gegraben. Ich war auch ſchon in einem Steinbruch, in dem man Kalkſteine gebrochen hat. Auch das Eiſen gräbt man als Eiſenſteine aus dem Boden, den Bergen. Ein ſolcher Ort, wo man Eiſen aus den Bergen gräbt, nennt man Eiſenbergwerk. Der Stein, den man beim Feuerſchlagen braucht, heißt Feuerſtein. Auch der Kieſelſtein gibt am Stahl Feuer; wir nahmen im Herbſt, als wir auf der Weide waren und keinen Feuerſtein hatten, einen Kieſelſtein und der gab Feuer. Wenn die Steine zerfallen oder zerſchlagen werden, ſo giebts Sand und Erde. Der Sand iſt bald gröber, bald feiner. Man findet viel Sand in Bächen, am See, und auch da und dort im Boden, in Sandlagern oder Sandgruben. Auch wenn Pflanzen zerfallen oder verweſen, ſo entſteht Erde, die ſieht ſchwärzlich aus und heißet Lauberde, auch Pflanzenerde, u. ſ. f.

c. Aufgaben.

1. 1) Führt noch einmal alle Stoffe an, die man beim Bauen eines Hauſes braucht? Wie ſollen dieſe Wörter richtig geſprochen werden? Aus wasfür Lauten beſtehen ſie, mit welchen Buchſtaben ſchreibt man ſie? z. B. Steine, Holz, Eiſen, Blei, Lehm, Kalk, u. ſ. f.

2) Welche Gegenſtände, (Körper, Dinge) gräbt man aus der Erde. — Nennt die Handwerker, die beim Bauen eines Hauſes thätig ſind! Welche Werkzeuge braucht man dabei? u. ſ. f.

II. Schreibt alle vorhin geſprochenen Namen oder Wörter nieder, welche 1) Perſonen, 2) Sachen, 3) Thätigkeiten bezeichnen. — Schreibt Sätze nieder, wie ihr ſie ſo eben mündlich ausgeſprochen, z. B. Der Stein iſt ein Stoff. Der Stein wird beim Bauen verwendet. Man gräbt den Stein aus der Erde. Im Steinbruch arbeiten die Steinbrecher. Die Gartenerde iſt ſchwärzlich. In der Gypsmühle zermalmt man die Gypsſteine zu Gypsmehl oder Gipserde, u. ſ. f.

1) Feſte Erdſtoffe, Erden oder Mineralien.

52te U. St. Wie die feſten Erdſtoffe ſind oder ſein können, oder: Veranſchaulichung der auffallendſten Eigenſchaften und Veränderungen der feſten Erdſtoffe im Allgemeinen.

Siehe Beiſpiele des Lehrverfahrens.

53te U. St. Kalkſtein*) — Gips.

Beſchreibung des Gipſes.

Es gibt kriſtalliſirten und nicht kriſtalliſirten Gips. Den erſtern findet man nicht ſo häufig, wie den letztern. Er hat keine große Härte, er läßt ſich mit dem Meſſer ſchaben und mit dem gewöhnlichen Kalkſtein ritzen. Er kommt in verſchiedenen Farben vor; denn es gibt weißen, grauen, röthlichen und gelben Gips. Der meiſte Gips iſt undurchſichtig, es gibt aber auch durchſichtigen. Er löst ſich im Waſſer nur wenig und langſam auf Man findet ihn in den Bergen. Die Grube, aus denen man den Gips gräbt, heißt man Gipsgruben. In der Gipsmühle wird der Gips zu Gipserde zermalmt. Der Landmann ſtreut das Gipsmehl auf den Klee, damit dieſer beſſer wächst. Der Gipſer braucht den Gips zum Weißmachen der Mauern.

---

*) Siehe Beiſpiele des Lehrverfahrens.

54te U. St. Der gemeine Kieſelſtein oder Quarz — Thonerde, z. B.

Der gemeine Kieſelſtein.

a. **Beſchreibung.** Der Kieſelſtein heißt auch Quarz, Quarzſtein. Man findet überall Quarzſteine in Bächen, auf dem Felde und auf Straßen. Die gewöhnlichen Quarzſteine ſind meiſtens ganz undurchſichtig. Der Feuerſtein iſt auch ein Kieſel. Man findet da und dort Kieſelſteine, die ſchön durchſichtig ſind, und die heißt man Bergkriſtalle; man trifft dieſe aber nicht häufig an. Der gemeine Kieſelſtein iſt ſehr hart, am Stahl giebt er Feuer. Die Kieſelſteine ſind verſchieden gefärbt, z. B. weiß, grau, gelb, braun und roth. Im Waſſer löst er ſich nicht auf und im Feuer verändert er ſich auch nicht. Er zeigt keinen Geſchmack, auch keinen Geruch. Wenn man aber zwei Kieſelſteine längere Zeit aneinander reibt, ſo verbreiten ſie einen brenzlichen Geruch (ähnlich dem, der ſich zeigt beim Verbrennen der Haare und Kleider), und im Dunkeln einen Lichtſchein.

b. **Vergleichung z. B. Der Kieſelſtein und der Kalkſtein.**

Aehnliches: Beides ſind lebloſe Körper, beide findet man häufig, beide kommen meiſtens undurchſichtig vor, beide haben verſchiedene Farben, beide ſind geſchmacklos, beide werden oft als Bauſtoffe benutzt.

Verſchiedenes: Der Quarz iſt ſo hart, daß er am Stahl Funken gibt, der Kalkſtein iſt nicht ſo hart, er kann mit dem Kieſelſtein geritzt werden. Der Kieſel verändert ſich im Feuer nicht; der Kalk aber wird weißer, man ſagt dann, er ſei gebrannt. Der gebrannte Kalk löst ſich im Waſſer auf zu einem weißen Brei und Waſſer. Wenn man gebrannten Kalk ins Waſſer thut (löſcht), ſo erhitzt er ſich, wird heiß. Solches Kalkwaſſer iſt dann gar ſcharf, es zerfrißt, zerſtört, verbrennt, z. B. die Kleider und die Haut am Leibe, wenn es mit dieſen in Berührung kommt. Das Alles zeigt der Kieſelſtein nicht.

c. Aufgaben.

1. Schreibet folgende Wörter nieder: Quarz, Kieſelſtein, Bergkriſtall, Feuerſtein, Achatſtein, Hornſtein, Kalkſtein, Kalkſpath (d. i. kriſtalliſirter Kalk), Gips, Gipsmühle,

Gipſer; Kalkberg, Gipsgrube, Quarzſand. — Was für Werkzeuge braucht der Maurer?
II. Schreibt 5 — 10 Eigenſchaften nieder vom Kieſelſtein, z. B. Der K. iſt ſehr hart, er iſt undurchſichtig, an der Luft unveränderlich, u. ſ. f. — Schreibt nieder, was oft aus Stein gemacht wird, z. B. Mauern, Rinnen, Tröge, Säulen, Straßen, Straßenpflaſter, Ruhebänke; Kreuzſteine, Grabſteine, Stundenſteine, Markſteine, Mühlſteine, Schleifſteine, Brücken, Feuerherde.

55te U. St. Eiſen — Blei. z. B.

Das Eiſen.

a. **Beſchreibung:** Das Eiſen iſt ein feſter Erdſtoff, ein Mineral. Es wird aus den Bergen gegraben. Wo man Eiſen gräbt, da ſind Eiſenbergwerke. Die Leute, die Eiſen aus den Bergen graben, ſind Bergwerker. Das reine Eiſen (z. B. Stangeneiſen) iſt hart. Der Schmied kann das Stangen- oder Stabeiſen durch Feuern und Hämmern noch härter machen, z. B. zu Stahl. Ein Stück Eiſen iſt ſchwerer als ein gleich großes Stück Holz oder Kalkſtein. Die Farbe iſt grauſchwarz. Wenn man das Eiſen ſchleift und glättet oder polirt, ſo bekommt es einen ſtarken Glanz, (z. B. neue Meſſer, auch Spiegel). Das Eiſen iſt undurchſichtig. Im Feuer wird es roth und läßt ſich dann durch Hämmern ſtrecken, biegen und breit machen. Wenn der Schmied das Eiſen hämmert, dann ſprühen glühende Eiſentheile oder Funken nach allen Seiten. Wenn das Eiſen in Waſſer oder in feuchter Luft liegt, ſo lös't es ſich nach und nach auf und wird roth, pulverig, es roſtet. Der Roſt vom Eiſen iſt gelbroth. Man ſieht ſolchen Roſt öfters an Werkzeugen, die etwa auf dem Felde längere Zeit gelegen waren, z. B. an Meſſern, Kärſten, u. dgl. Der Eiſenroſt lös't ſich im Waſſer auf und färbt es bisweilen gelb. Wenn man ein paar alte Eiſennägel ins Waſſer thut, ſo giebts nach einigen Tagen ſolches gelbrothes Eiſenwaſſer. Der Röthel mit dem der Zimmermann ſchreibt, iſt auch ein Eiſenſtein (aus Eiſenroſt und Thonerde beſtehend). Das Eiſen iſt ein ſehr nützlicher Erdſtoff. Es wird von den Schmieden zu allerhand Geräthſchaften verarbeitet. Der Meſſerſchmied, z. B. macht daraus Meſſer und Gabeln; der Schloſſer Schlüſſel, Schloſſe; der Grobſchmied Kärſte, Beile und verſchiedene Beſchläge. Wir könnten gar Manches nicht machen, wenn wir kein Eiſen hätten.

b. **Vergleichung, z. B. Eiſen und Kieſelſtein.**

Verſchiedenes Das Eiſen iſt nicht ſo hart, als der Kieſel; es iſt immer undurchſichtig; das Eiſen iſt viel ſchwerer als der Kieſel; es gibt aber auch durchſichtige Quarzſteine. Das Eiſen läßt ſich im Feuer ſchmelzen, der Kieſel nicht, das Eiſen wird leicht zu Pulver oder Roſt in feuchter Luft, der Kieſel verändert ſich nicht, u. ſ. f.

Aehnliches. Beides ſind Körper, feſte Erdkörper, Mineralien; lebloſe Körper, beide ſind hart, beide kommen häufig vor, beide ſind den Menſchen ſehr nützlich.

c. **Aufgaben.**

I. Wer verarbeitet das Eiſen? Was wird Alles aus dem Eiſen gemacht? Wie ſpricht und ſchreibt man dieſe Namen. Wir wollen ſie an die Tafel ſchreiben, z. B. Schloß, Nagel, Riegel, Kloben, Schlüſſel, Band, Schraube, Beſchlag, Säge, Axt, Beil, Schaufel, Haue, Hammer, Bohrer, Feile, Raspel, Meſſer, Hobeleiſen, Federmeſſer, Raſirmeſſer, Sichel, Senſe, Ambos, Klammer, Radſchuh, Ketten, Ringe.

II. Schreibt voranſtehende Wörter aus dem Kopfe nieder. Sagt von denſelben aus, wozu ſie gebraucht werden. — Schreibt 5—10 Eigenſchaften nieder; z. B. das Eiſen iſt grauſchwarz, dehnbar, u. ſ. f. — Was hat das Eiſen, das auch der Kalkſtein hat, oder: wie ſind beide? wodurch unterſcheiden ſie ſich? — Schreibt die Namen der Werkzeuge nieder, die der Schmied und Schloſſer brauchen, z. B. Feuereſſe, Blaſebalg, Amboß, Schraubſtock, Feile, Hammer, Winkelhacken, Meißel, Feuerzange, u.ſ.f.

Vorbereitende Aufgaben. Kinder, ſehet, dieſen Körper da nennt man Eiſenſalz oder Eiſenvitriol. Ich lege ihn hier vor das Fenſter an die Luft. In einigen Tagen ſehen wir alsdann, ob er ſich an der Luft verändert oder nicht.

56te U. St. Kupfer — Zinn, z. B.

Das Kupfer.

a. **Beſchreibung.** Das Kupfer findet man bei uns nicht häufig, es wird wie das Eiſen aus den Bergen gegraben. Ein Stück Kupfer iſt ſchwerer als ein gleich großes Stück Kalkſtein, oder Eiſen. Es hat eine dunkelrothe Farbe, ziemlich ſtarken Glanz; es iſt geſchmeidig, dehnbar, undurchſichtig. Wenn man es mit feuchten Händen reibt, ſo zeigt es einen unangenehmen, widerlichen Geruch. Es hat einen ſtarken Klang. Vom Eiſen wird es geritzt. Im Feuer iſt es ſchmelzbar. Der Kupferſchmied bringt das Kupfer ins Feuer, weil er daſſelbe dann leichter verarbeiten kann. Wenn das Kupfer

in feuchter Luft längere Zeit bleibt, ſo verwandelt es ſich zu einem grünen Pulver, das man Grünſpan nennt. Der Grünſpan löst ſich im Waſſer auf und iſt ſehr giftig.

b. **Vergleichung. Kupfer und Eiſen.**

Aehnliches. Beides ſind feſte Erdſtoffe, Mineralien; beide ſind undurchſichtig, ausdehnbar, viel ſchwerer als die gewöhnlichen Steine (z. B. Kieſel und Kalk), haben, wenn ſie geglättet ſind, ſtarken Glanz, ſchmelzen im Feuer, roſten leicht an der feuchten Luft, werden in der Erde gegraben, von den Schmieden zu verſchiedenen Geräthen und Werkzeugen verarbeitet.

Verſchiedenes. Das Eiſen iſt harter als das Kupfer; das Eiſen iſt von Farbe grauſchwarz, das Kupfer dunkelroth; das Kupfer hat einen viel ſtärkern und ſchönern Klang als das Eiſen; der Kupferroſt, der in feuchter Luft entſteht, iſt grün, der Eiſenroſt gelbroth. Das Eiſen wird zu mehrerlei Dingen verwendet als das Kupfer; wir könnten das Eiſen weniger entbehren als das Kupfer.

c. **Aufgaben.**

I. Wie heißt man den Schmied, der das Kupfer verarbeitet? die Pfanne, die aus Kupfer beſteht? u. ſ. f. Sprecht und ſchreibt nieder: Kupfer, Kupferſchmied, Kupferdraht, Kupferhafen, Kupferpfanne, Kupferhut, Kupferrohr, Kupferdach, Kupferroſt, Grünſpan, Kupfernaſe. Wie iſt das Kupfer? D. K. iſt roth, undurchſichtig, u. ſ. f.

II. Schreibt die Eigenſchaften des Kupfers nieder, z. B. das Kupfer iſt ſchmelzbar, von Farbe roth, weicher als Eiſen, klangvoller als Eiſen u. ſ. f. Schreibt nieder, wozu das Eiſen verarbeitet wird, z. B. zu Draht, Blech, u. ſ. f.

57te U. St. Kochſalz — Salpeter.

Das Kochſalz.

a. **Beſchreibung.** Es kommt kriſtalliſirt und nicht kriſtalliſirt vor; ſeine Kriſtalle ſind kleine Würfel. Es iſt nicht ſehr hart, ſpröde, durchſichtig bis durchſcheinend, glasglänzend, und von Farbe weiß, im unreinen Zuſtand auch grau, gelb, roth. Wenn man es ins Feuer wirft, ſo verkniſtert es. Im Waſſer löst es ſich leicht auf; ſolches Waſſer heißt Salzwaſſer; dieſes ſchmeckt ſalzig. Wenn man Salzwaſſer in einem Becken verdunſten läßt, ſo bleibt zuletzt das Salz zurück. Man findet das Salz da und dort im Boden als Stein, Salzſtein, Steinſalz, bisweilen auch aufgelöst im Waſſer.

Man reiniget dann das Waſſer, bringt es in eine große Pfanne, oft ſo groß wie dieſe Schulſtube, feuert unter die Pfanne alſo, daß das Waſſer verdunſtet. Dann bleibt zuletzt in der Pfanne das Salz zurück. Dieſes füllt man dann in große Fäſſer und verſendet es an alle Orte, wo Menſchen wohnen; denn das Salz iſt als Würze für die Speiſen unentbehrlich. Weil das Salz im Feuer nicht verbrennt, aber im Waſſer leicht auflöslich iſt und einen Geſchmack auf der Zunge erregt, hervorbringt, ſo nennt man es eben Salz.

b. Vergleichung mit andern Mineralien z. B. Kochſalz und Kalk.

Aehnliches. Wasfür ein Körper iſt das Kochſalz? und der Kalk? warum ſind beides Körper? Warum nennt man ſie feſte Körper? Wasfür eine Farbe hat das Salz? welche der Kalk? Worin ſind ſie einander gleich? Iſt das Salz durchſichtig oder undurchſichtig? Hat der Kalk dieſe Eigenſchaften auch? Finden wir ihn nie durchſcheinend und durchſichtig? Iſt das Salz im Feuer verbrennlich? wie iſt es mit dem Kalk? Was geſchieht mit dem Salz, wenn man es ins Waſſer thut? Kann der Kalkſtein ſich nie im Waſſer auflöſen? Kann man durch den Geſchmack wahrnehmen, daß im Waſſer Kalk oder Salz aufgelöst iſt? Was haben alſo beide wieder gemein mit einander? Beide finden ſich wo? Iſt das Salz leicht zu entbehren? Wie iſt es alſo dem Menſchen? Wozu dienen uns daher beide?

Verſchiedenes. Welcher von dieſen Körpern hat gewöhnlich eine weißere Farbe? welcher kommt in größerer Menge bei uns vor? Welcher löst ſich im Waſſer leichter auf? Welcher wird durch Erhitzen im Ofen gar ſehr verändert? Welcher kniſtert im Feuer? Welcher dient als Baumaterial? Welcher kann hiezu nicht gebraucht werden und warum nicht? Welcher iſt als Würze zu den Speiſen unentbehrlich.

c. Aufgaben.

1. Wie heißt man das Bergwerk, in dem man Salz gewinnt? Die Pfanne, in der man das Salzwaſſer abdampft? Der Wagen, der mit Salz beladen iſt? Das Faß, das zum Aufbewahren des Salzes beſtimmt iſt? Der Mann, der das Salz den Leuten abwiegt und verkauft? u. ſ. f. Sprecht und ſchreibt dieſe Worte nieder: Salz, Salzquelle, Salzbergwerk, Salzlager, Salzwaſſer, Salzhaus, Salzpfanne, Salzwagen, Salzfuhrmann, Salzauswäger; Steinſalz, Eiſenſalz, Kupferſalz.

II. 1) Schreibt 5—10 Eigenſchaften vom Salz nieder. 2) Schreibt über jedes der obigen Worte einen Satz, z. B. Salz braucht man in jedem Hauſe. Salzquellen gibt es auch in unſerm Lande. In dem Salzbergwerk gewinnt man Salz. Salzwaſſer iſt Waſſer, in dem Salz aufgelöst iſt.

58ſte U. St. Kupfervitriol — Eiſenvitriol, (Alaun), z. B.

Der Eiſenvitriol oder das Eiſenſalz.

a. **Beſchreibung.** Das Eiſenſalz heißt auch Eiſenvitriol, es iſt ein feſter Erdſtoff, ein Mineral; kommt oft kriſtalliſirt vor; es iſt nicht ſo ſchwer als reines Eiſen, durchſcheinend und durchſichtig, von Farbe grün, meergrün; ſein Geſchmack iſt ſcharf, herb, zuſammenziehend; im Waſſer löst es ſich leicht auf, ſolches Waſſer heißt Eiſenvitriolwaſſer. Wenn man das Eiſenvitriolwaſſer an der Luft längere Zeit liegen läßt, ſo bekommt es eine gelblichgrüne oder braungelbe Farbe, man ſagt deßhalb von ihm, es verwittere. Wenn man Eiſenvitriolwaſſer verdunſten läßt (z B. in einem Glaſe auf dem Ofen), ſo entweicht nur das Waſſer und es bleibt das Eiſenſalz zurück. Auf ähnliche Weiſe gewinnt man bisweilen den Eiſenvitriol aus Eiſenvitriolwaſſer, das man da und dort im Boden, in Gruben findet. Solches Waſſer dampft man alsdann in großen Keſſeln ab, und da bleibt zuletzt (wie in dem Glaſe auf dem Ofen) nur noch Eiſenſalz zurück. Bringt man in dergleichen Eiſenſalzwaſſer ein Stück Leder, oder einige zerſtoßene Eicheln, (wie wir ſolches probirt haben). ſo wird das Waſſer bläulichſchwarz, braunſchwarz, zuletzt völlig ſchwarz. Auf dieſe Art bereitet der Schuſter Eiſenvitriolwaſſer und färbt damit das Leder ſchwarz. Auch bei Bereitung der Dinte braucht man Eiſenvitriol.

b. **Vergleichung mit anderen Mineralien, z. B. Eiſenvitriol und Kochſalz.**

Aehnliches: Was ſind beide? Wo kommen ſie vor? Wie kommen ſie vor? Was bewirken ſie auf der Zunge? Wie ſind ſie im Waſſer Wie)

zeigen ſie ſich an der Luft? Wenn Salzwaſſer verdunſtet, was bleibt zurück? Das Kochſalz iſt dem Menſchen nützlich; iſt dieſes auch der Fall beim Eiſenſalz?

Verſchiedenes: Wie ſchmeckt das Eiſenſalz? wie aber das Kochſalz? Wie iſt die Farbe, wenn ſie rein ſind? Wie wird der Eiſenvitriol, wenn er lange an der Luft liegt? Geſchieht dieſes auch beim Kochſalz? Etwas Kochſalz verbeſſert die Speiſen. Wie zeigt ſich hierin der Eiſenvitriol. Dieſen braucht man bei der Bereitung der Dinte, das Kochſalz dagegen nicht.

c. Aufgaben.

I. Schreibt nieder: Eiſenvitriol, Eiſenſalz, Vitriolwaſſer, Eiſenſalzwaſſer, Vitriolbeize. Dann: der Eiſenvitriol iſt meergrün, im Waſſer auflöslich, brennend, herbe, zuſammenziehend, u. ſ. f.

II. Schreibt die ſo eben genannten Wörter aus dem Kopfe über das Eiſenſalz nieder. — Beantwortet folgende Fragen: Wo kommt es vor? Wasfür eine Farbe hat es? wasfür einen Geſchmack? Wie iſt es im Waſſer? Wozu wird es gebraucht? Oft woraus gewonnen?

59te U. St. Schwefel — Steinkohle.

Der Schwefel.

a. **Beſchreibung.** Der reine Schwefel kommt im Handel in Stangen vor, in der Natur auch als Pulver und bisweilen in Kriſtallen; er iſt ſpröde, durchſichtig bis undurchſichtig; glänzt meiſtens wie Fett, iſt daher fettglänzend; ſeine Farbe iſt hellgelb; er iſt nicht ſehr hart. Reibt man ihn, ſo zeigt er einen eigenen Geruch und zieht alsdann kleine Papiertheilchen an. Im Feuer ſchmilzt er und brennt mit blauer Flamme. Wenn er verbrennt, ſo verbreitet er erſtickende Dämpfe. Im Waſſer löst er ſich nicht auf. — Der Schwefel wird da und dort in der Erde im Boden, in den Bergen gefunden. Gar häufig iſt er mit andern Stoffen, z. B. mit Kohlen, Harz, u. dgl. verunreinigt und muß alsdann gereinigt werden. Es gibt Badwaſſer, in denen Schwefel aufgelöst vorkommt. Solche Bäder heißt man Schwefelbäder, (bei uns, z. B. in Schinznach und Baden). Schwefel wird gebraucht zu Zündhölzchen, zum Einbrennen der Weinfäſſer, auch als Arznei.

b. Vergleichung mit andern Mineralien, z. B. Schwefel und Eiſenvitriol.

Verſchiedenes. Der Schwefel iſt gelb, der Eiſenvitriol grün; der E. ſchmeckt beißend, herbe, zuſammenziehend, der Schw. zeigt keinen Geſchmack; d. E. löst ſich im Waſſer auf, d. Schw. nicht; d. E. wird an der Luft gelbroth, rothbraun, der Schw. nicht; der geriebene Schw. zieht Papiertheilchen an, der E. hat dieſe Eigenſchaft nicht, u. ſ. f.

Aehnliches. Beides ſind feſte Körper, finden ſich in der Natur da und dort, kommen kriſtalliſirt und auch in anderer Geſtalt vor, ſind bisweilen durchſichtig, werden auf verſchiedene Weiſe benutzt.

c. Aufgaben.

I. Wie heißt man eine Quelle, die Schwefel enthält? Wie einen Faden, der mit Schwefel überzogen iſt? Wie nennt man die breiten Schwefelſtücke, die man oft verbrennt, wenn man ein Faß einbrennt? u. ſ. f. Schreibet alle dieſe Namen nieder, z. B. Schwefelquelle, Schwefelbäder, Schwefelfaden, Schwefelſchnitten, u. ſ. f. — Sprecht und ſchreibt noch einmal, wie der Schwefel iſt?

II. Schreibet vorhinbenannte Namen aus dem Kopf nieder! Welche Eigenſchaften hat der Schwefel? Welche Eigenſchaften hat er mit der Kohle gemein? durch welche unterſcheidet er ſich von ihr, z. B. der Schwefel iſt feſt, die Kohle auch; der Schwefel verbrennt im Feuer, eben ſo die Kohle, u. ſ. f.

Vorbereitende Aufgaben. Hans Lugrecht, deſſen Vater ein Steinbrecher iſt, brachte mir einmal einen merkwürdigen Stein und fragte mich, wie er heiße. Es waren noch einige Knaben von euch bei ihm. Wer errinnert ſich noch daran? Dieſen Stein möchte ich euch gerne zeigen. Hans Lugrecht, willſt du mir den Stein am Montag in die Schule bringen?

60te U. St. Das Ammonshorn — die Steinzunge oder verſteinerter Fiſchzahn, (eine verſteinerte Muſchel, oder eine verſteinerte Pflanze *).

Ein Ammonshorn.

Vorbereitende oder anregende Fragen.

Wie heißt dieſes merkwürdige Ding da? Hans Lugrecht; Das iſt ein Ammonshorn! Woher hat es dir der Vater, heimgebracht, gefunden?

*) Siehe Abbildung im dritten Theil.

In was innen lag es dort im Steinbruch? Nun, ſeht es einmal recht an! Wem gleicht es? — Einer Schnecke, einem Horn von einem Schafe oder Widder. — Alſo mit einem Thier oder Thiertheil vergleicht ihr es, und ihr habt Recht; denn das Ammonshorn hier war einſt ein Thier, die Schale von einer Art Schnecke. Sieht man noch etwas von dem Thier, z. B. von ſeiner Fleiſchmaſſe? — Was nur iſt geblieben? Die Form, die Geſtalt von der Schale. Woraus beſteht es? Aus Erde, Stein! Ja alles iſt zu Stein geworden? — Sehet hier eine andere Verſteinerung; man nennt dieſe Steinzunge, es iſt ein Fiſchzahn, ganz in Stein eingeſchloſſen, aber man ſieht noch deutlich das knochige, hornartige von dem Zahn des Fiſches. Ein andermal mehr von der Steinzunge; jetzt betrachten wir wieder das Ammonshorn. Wie nennt man hier dieſe Vertiefungen und Erhöhungen, die da im Kreiſe herumgehen? d. ſ. Windungen. Solche W. hatte einſt die Schale des Thiers. Im Innern der Schale waren Höhlungen, Kammern. Wer wohnte wohl da? Dieſe Thiere, die einſt in dergleichen Schalen lebten, nennt man Ammoniten, und die Schalen davon Ammonshäuſer oder Ammonshörner. Waren es Hörner? Sehet hier: Das war der Eingang in das Haus dieſes merkwürdigen Thiers! Das hier nennt man den Rücken und das da die Bauchſeite des Ammonshorns. — Wer von euch ſah ſchon, wenn man den Weiher reinigte, allerhand Thiere und Thiertheile im Schlamm? Habt ihr noch nie ſolche geſehen da oder dort im Schlamm eines Baches, oder eines Sees? Wie wird der Schlamm, wenn das Waſſer von ihm abfließt und er austrocknet? Wem gleicht dann ſolch vertrockneter, verhärteter Schlamm? Wie mag wohl einſt das Ammonsthier in die Felſen, in die Gebirge gekommen ſein? — Ringsum iſt es eingeſchloſſen, umgeben von feſtem Geſtein, hartem Fels. Konnte es da leben? Da konnte es nicht leben; es lebte außerhalb des Steines. Aber, wie kam es hinein? Wie iſt die Bachmuſchel, die Teichmuſchel, der Knochen, die Pflanze in den zu Stein gewordenen Schlamm gekommen? Aehnlich muß auch das Ammonshorn in den Stein hinein gekommen ſein! Die harten Steine, in denen dieſe Thiere begraben liegen, mußten alſo einſt wie beſchaffen ſein? waren ſie immer ſo hart, wie jetzt, oder mußten ſie weiche Erde ſein? Warum meint ihr das? — Thiere, die dem Ammonsthier gleichen, findet man nirgends keine mehr, keine dergleichen Thiere leben mehr auf der Erde, ſie ſind ausgeſtorben. Solche Thiere, von denen man keine gleicher Art jetzt mehr auf der Erde findet, und die gewöhnlich in Stein begraben

liegen oder zu Stein geworden ſind, nennt man verſteinerte Thiere, Verſteinerungen von Thieren. Was iſt daher das Ammonshorn? warum? Was iſt die Steinzunge? warum?

Zuſammenfaſſung des Behandelten:

Das Ammonshorn.

Das Ammonshorn gleicht einer großen, breitgedrückten Schneckenſchale, und die großen Ammonshörner den Hörnern eines Schafes oder Widders. Dieſes Ammonshorn hat mehrere Schneckenwindungen. Man unterſcheidet an ihm den Eingang, den Rücken und die Seiten. Das Ammonshorn iſt feſte Erde, ein Stein, eine Steinmaſſe; einſt war es die Schale oder das Haus von einem Thier, einer Art Schnecke, Ammonsthier genannt. Es gibt ganz kleine Ammonshörner, aber auch ſo große, wie ein vorderes Wagenrad. Von dem Thier ſelbſt kann man nichts mehr ſehen, es iſt verſchwunden; nur die Form, die Geſtalt von ſeiner Schale, oder ſeinem Hauſe iſt geblieben und zu erkennen. Einſt war der Stein, in dem das Ammonshorn liegt, weiche Erde; das Thier kam in dieſe hinein; die weiche Erde erhärtete zu einem Stein; und die Schale war darin eingeſchloſſen. Man findet auf der Erde keine Ammonsthiere mehr, ſie ſind ausgeſtorben. Solche Thiere, die in der Erde oder in Steinen gefunden werden und von denen man keine ganz gleichen mehr auf der Erde findet, nennt man verſteinerte Thiere oder auch Verſteinerungen von Thieren. Das Ammonshorn iſt deßhalb eine Verſteinerung. Im Juraberg, den wir alle Tage ſehen können, ſind viele ſolcher Ammonshörner und andere dergleichen Thiere verſteinert oder zu Stein geworden. An manchen Orten im Jura liegen viele, viele Fuder Steine, die beinahe nur auz verſteinerten Thieren oder Thiertheilen, Thierreſten beſtehen (z. B. Muſcheln). Alle dieſe Thiere konnten in dieſen Steinen oder Felſen nicht leben, ſie kamen hinein, als der Stein weiche Erde war. Wie ſie hinein kamen, das weiß man nicht näher. Der Juraberg muß einſt ganz anders geweſen ſein als er jetzt iſt; eine Schlamm-Erde, eine weiche Erde war er. Gott der Herr ſchuf den Berg, er machte daß der Berg brachte allerlei Pflanzen, Bäume, Gräſer, Kräuter und Blumen, und daß friſche Brunnen aus ihm quellen, und das Land tränken.

Zuſammenfaſſung.

61te U. St. Rückblick oder kurze Wiederholung und Zuſammenfaſſung des Behandelten über die feſten Erdſtoffe.

Nennet alle euch bekannten feſten Erdſtoffe oder Mineralien! Welche von denſelben kommen kriſtalliſirt vor und welche nicht? Welche ſind durchſichtig? durchſcheinend? undurchſichtig? Welche haben ſtarken Glanz, welche ſind glanzlos oder matt? Welche zeigen Geruch, welche nicht? Welche entwickeln erſt einen Geruch, wenn man ſie reibt oder ins Feuer bringt? Welche löſen ſich im Waſſer auf und zeigen Geſchmack? Wie ſchmeckt das Kochſalz, der Eiſenvitriol? Vergleicht ſie nach ihrer Schwere, Härte, ihrer Sprödigkeit, Biegſamkeit, und Dehnbarkeit! Welche verbrennen im Feuer, ſind flüchtig? welche unſchmelzbar und feuerfeſt? Welche verändern ſich leicht an der Luft, welche nicht?

Wie heißt das Mineral, das ich meine: Es kommt in Würfeln kriſtalliſirt vor, auch wird es aus dem Waſſer gewonnen, und täglich von uns an den Speiſen genoſſen? — Es hat eine meergrüne Farbe, ſchmeckt beißend und herbe und wird vom Schuſter zum Schwarzfärben des Leders benutzt? — Im reinen Zuſtand iſts roth, an der Luft wird es grün, löst ſich im Waſſer auf und macht es ungeſund, giftig, mit andern feſten und ſchweren Erdſtoffen gemiſcht hören wir es alle Tage und beſonders am Sonntag, wenn wir in die Kirche gehen? — Es iſt wie ein Thier und war einſt ein Thier und iſt doch ein Stein? (Siehe Aufgaben bei der 52 U. St. Beiſpiel des Lehrverfahrens.)

II. Das Waſſer.

62te U. St. Wie reines Waſſer iſt, wo und wie es vorkommt, z. B.

Das Waſſer iſt flüſſig, durchſichtig, farblos (in großen Maſſen erſcheint es gefärbt), geruch- und geſchmacklos. — Wir finden es, in der

Erde in Spalten, Höhlen und Gängen; aus der Erde als Quellen: Brunnen-Salz- und Heilquellen; über der Erde als Wolken, Regen; auf der Erde in Vertiefungen als Bäche, Flüße, Ströme; Sümpfe, Teiche oder Weiher, Seen, Meere. Dann was man hieran unterſcheidet: Rand, Ufer, Geſtade, Becken, Bett, Waſſerſpiegel, Mündung. Was man ſonſt noch bisweilen an, im und auf dem Waſſer ſieht: Verſchiedene Thiere; Wirbel, Wellen, Stürme, Schiffe.

a. Beſchreibung, Veranſchaulichung, Entwicklung.

Andeutende Fragen: Hier iſt ein Glas voll Waſſer, ich ſenke das Glas nach und nach ein wenig. Was geſchieht? Ich halte den Finger ins Waſſer, ziehe ihn wieder heraus. Was bemerkt ihr an der Fingerſpitze? Welche Geſtalt hat ein Tropfen? Weil das Waſſer Tropfen bildet, ſo iſt es tropfbar. Ich gieße etwas Waſſer auf die ſchiefgehaltene Tafel. Was thut das Waſſer? Wie nennt man daher dieſe Bewegung des Waſſers auf einer ſchiefen Fläche nach der Tiefe? — Weil das Waſſer fließt, ſo iſt es wasfür ein Körper? Was will das ſagen: ein Körper iſt flüßig? Wie nennt man bisweilen dieſes oder jenes große fließende Waſſer? Nennt man alle fließenden Waſſer Fluß? Wie noch? Wer kennt einen Bach? Wer hat ſchon einen Fluß geſehen? einen Strom? Ich bringe hier ein Stück Geld in das mit Waſſer gefüllte Glas. Ich ſchaue hinein und kann das Geldſtück deutlich ſehen. Wie iſt daher das Waſſer, weil ich durch daſſelbe die Dinge ſehen kann? Hat es eine Farbe? (Die Kinder werden ſagen, es ſei weiß.) Der Lehrer hält irgend einen weißen Körper neben das Waſſer, z. B. Papier, Kreide, und fragt die Kinder, wie dieſe Körper gefärbt ſeien, ob gleich wie das Waſſer. Dann ſagt er: Was ſo hell, (luter) iſt, oder ausſieht wie Waſſer, iſt waſſerhell oder farblos, z. B. der farbloſe Bergkriſtall). Riecht einmal an dem Waſſer hier, ſchmeckt, trinkt davon. Könnt ihr etwas riechen, beſonders ſchmecken? Wie iſt es daher? — Sehet hier das ruhig ſtehende, mit Waſſer gefüllte Glas an! Wie iſt hier dieſer obere Theil des Waſſers, eben oder uneben? Dieſen obern Theil vom Waſſer heißt man Waſſerfläche oder auch Waſſerſpiegel! Warum Spiegel, Waſſerſpiegel? Was bemerkt man im Spiegel? Was ſieht man, wenn die Sonne ſcheint, auch auf der Oberfläche der Brunnen, Bäche, Weiher und Seen? Wie ſieht ein Weiher aus? Bewegt ſich in einem ſolchen das Waſſer ſo ſchnell, wie im Bache? Wo hat

es bei uns Weiher oder Teiche? Was hat man darin, wozu dienen ſie? Wer hat ſie gemacht? Wer hat ſchon einen See geſehen? Wo? was habt ihr daran bemerkt? Sieht man das Waſſer darin auch wie in einem Bache flie=ßen? Wem gleicht daher hierin der See, mehr dem Weiher oder dem Bache? Sehet, dieſes Waſſer hier iſt überall von den Glaswänden umgeben; der untere Theil da iſt der Grund oder Boden, worauf das Waſſer ruht, liegt, und dieſes hier ſind die Wände. Aehnlich iſts auch mit dem Waſſer in Bä=chen, Weihern und Seen. Es liegt dort auch in einer Vertiefung, und iſt auch unten und neben mit Etwas umgeben — mit Land. Das Land, das an den Bach, den Fluß und den See grenzt (anſtoßt), heißt man Ufer. Das vertiefte Land, worin das Waſſer in einem Fluße liegt oder fließt, nennt man Bett, und bei den Seen Becken. — Sehet her! Ich blaſe hier ſtark in das mit Waſſer gefüllte Glas! Was bemerktet ihr, was brachte das Bla=ſen hervor? Auf ähnliche Art wird oft das Waſſer im Weiher und im See bewegt. Wodurch, durch wasfür ein Blaſen? Wie heißt man hiedurch ent=ſtandene Erhöhungen und Vertiefungen des Waſſers? Je ſtärker der Wind weht, deſto größer werden die Wellen. Womit fährt man auf dem Strom und See? Wasfür Schiffe gibt es? Was geſchieht oft mit dem Schiff bei ſtarkem Wind oder Sturm? Welche Geſchöpfe kennt ihr, die in Bächen, Teichen und Seen leben?

b. Zuſammenfaſſung der entwickelten Sätze, z. B.

Wie und wo das Waſſer vorkommt.

Das Waſſer iſt im reinen Zuſtand tropfbarflüßig, durchſichtig, farb=los, geruch= und geſchmacklos. Es findet ſich über, in und auf der Erde. Ueber der Erde erſcheint es als Wolken und Nebel. Auch im Innern der Erde findet ſich Waſſer und fließt durch Spalten und Höhlungen dahin und dorthin in der Erde. Das Waſſer, welches aus dem Boden hervorquillt heißt Quelle. Aus den Quellen entſtehen Bächlein oder Bäche. Iſt die Quelle groß, oder fließen mehrere kleine Quellen zuſammen, ſo entſteht ein Waſſerzug, den man gewöhnlich Bach nennt. Beinahe durch jede Ortſchaft fließt ein Bach, Dorfbach, Stadtbach. Mehrere Bäche bilden einen Fluß; ein ſolcher Fluß iſt die Limmat, die Aare, die Reuß. Große Flüße heißt man Ströme. Ein ſolcher entſteht gewöhnlich, wenn mehrere Flüße zu=

ſammenfließen oder zuſammenſtrömen. Der Rhein iſt ein Strom. Auf einem Strom wird ſchon mit großen Schiffen gefahren. Die Ströme ergießen ſich in die größten Waſſerbehälter der Erde, die man Meere nennt. Wenn der Waſſerbehälter nur ſo groß iſt, daß man ihn mit den Augen überſehen kann; ſo nennt man ihn See. Ein ſolcher See iſt der Hallwylerſee, (oder es wird je nach der Oertlichkeit angeführt: Der Zürichſee, Bodenſee, Thunerſee, u. ſ. f.). Unſer Dorfbach fließt in die Aare, die Aare in den Rhein, der Rhein in das Meer. Kleine Waſſerbehälter, in welche gewöhnlich kleine Bäche oder Quellen fließen, und die meiſtentheils von Menſchen ausgegraben ſind, nennt man Weiher oder Teiche. Lieblich erſcheint die Waſſerfläche der Flüße und Seen, wenn der Wind nicht weht und der Himmel heiter iſt; auf ihr ſpiegeln ſich ab die Ufer mit den Bäumen und Häuſern, am Tag der blaue Himmel mit der Sonne, und des Nachts der Mond und die Sterne, Anders aber erſcheint der Waſſerſpiegel, wenn es windet und wettert. Dann entſtehen große Wellen oder Wogen auf dem Waſſer, auf dem Strom, dem See, und dem Meere. Iſt dann ein Schiff auf ſolchem ſtarkbewegten oder ſtürmiſchen Waſſer, ſo wird es furchtbar hin und her geſchaukelt, und manchmal auf Felſen getrieben und zerſchmettert. Dann ſchauen die Leute, auch die gottloſen, in ſolcher Noth zum Himmel empor und rufen Gott um Rettung an. Darum heißt es:

Von Gottes Macht und Herrlichkeit.

Das Meer iſt tief, das Meer iſt weit;
doch gehet Gottes Herrlichkeit
noch tiefer als des Meeres Grund,
noch weiter als das Erdenrund.

So viele Fiſchlein wohnen drin,
der Herr ſieht freundlich auf ſie hin,
reicht allen ihre Speiſe dar,
führt ab und auf ſie wunderbar.

So hoch die wilden Wogen gehn,
wenn er gebeut, ſie ſtille ſtehn;
da führet ſeine treue Hand
Das Schifflein hin in's fernſte Land.

W. Hey.

c. Aufgaben.

I. Schreibt folgende Wörter nieder: Quelle, Heilquelle, Brunnenquelle, Flußquelle; Bach, Dorfbach, Stadtbach, Mühlebach; Teich, See, Meer; Bett, Ufer; Wellen, Wogen; Waſſerfläche, Waſſerſpiegel; Schiff, Segelſchiff, Dampfſchiff; Sturm, Schiffbruch.

II. Beantwortet und ſchreibt nieder: Was iſt eine Quelle, ein Bach, Fluß, Strom? Was ein Teich, oder Weiher, See, Meer? Dann: Saget von den euch bekannten Gewäſſern aus, was ſie ſind, z. B. Das Waſſer, das durch unſern Wohnort fließt, iſt ein Bach. Die Aare iſt ein Fluß; ſie iſt größer als unſer Dorfbach Ich habe ſchon den Rhein geſehen, der Rhein iſt ein Strom, u. ſ. f.

63te U. St. Wie das Waſſer durch Beimiſchung anderer Stoffe verändert werden kann.

a. **Wahrnehmungen dieſer Veränderungen.** Hier habe ich verſchiedene Körper, Salze, Steine, Eßig, Zucker, u. dgl. Da ſind ein Paar Gläschen, die ich mit dieſem reinen Brunnenwaſſer füllen will. Nun thue ich in das eine Kochſalz, in das andere hier etwas Eßig, u. ſ. f. — Sehet, ſchon ſieht man im Waſſer nichts mehr von dem Zucker und den Salzen; es haben ſich dieſe in demſelben aufgelöst. Wir wollen das Waſſer einmal ſchmecken; wer kann mir alsdann ſagen, welches Salzwaſſer, welches Zuckerwaſſer und welches Eßigwaſſer iſt. Da habe ich noch einige Gläschen Waſſer; netzt den Finger und ſchmeckt die Flüßigkeiten. Das iſt Waſſer, in dem Eiſen gelegen iſt, und dieſes hier iſt Kalkwaſſer. Wie ſchmecken ſie? Sehet: Es gibt verſchiedene Körper, die ſich im Waſſer auflöſen und dieſem alsdann einen eigenen Geſchmack ertheilen. Durch den Zucker wird das Waſſer ſüß, durch das Kochſalz rein ſalzig (rees), durch das Eiſen herbe, zuſammenziehend, durch Aſche laugenhaft, durch den Eßig ſauer, u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung.** Wie das Waſſer im Glaſe hier im Stande war, dieſe verſchiedenen Körper aufzulöſen; alſo löst das Waſſer in der Erde gar viele und verſchiedene Körper auf, und dadurch bekommt es dann einen eigenen Geſchmack. So kann es im Boden Salzſteine auflöſen, dann giebts Salzwaſſer, oder Eiſen, dann entſteht Eiſenwaſſer. Aehnlich: Kalkwaſſer, Schwefelwaſſer, u. dgl. Solche Waſſer, in denen dergleichen Stoffe aufgelöst ſind, werden gar oft als Trinkwaſſer, oder als Badwaſſer bei dieſen oder jenen Krankeiten angewendet. —

c. Aufgaben

I. Wasfür Waſſer gibt es? Salzwaſſer, Kalkwaſſer, Eiſenwaſſer, u. ſ. f.

II. Sagt von dieſen Waſſern aus, wie ſie beſchaffen ſind, z. B. ſchmecken! Schreibt nieder, welche Körper ſich im Waſſer auflöſen, z. B. Im Waſſer löſen ſich auf der

Zucker, gebrannter Kalk, u. ſ. f. — Welche Orte kennt ihr, wo dergleichen Waſſer vorkommen, z. B. Badwaſſer: Badwaſſer und Schwefelwaſſer findet ſich zu Schinznach, zu Baden, (Blumenſtein, Gurnigel im Kanton Bern, u. ſ. f.).

64te U. St. Veränderungen, die durch Wärme und Kälte am Waſſer hervorgebracht werden.

a. **Hinweiſung auf die Erſcheinungen.** Welche Veränderungen gehen mit dem Waſſer in der Pfanne vor, was geſchieht mit ihm, wenn man Kartoffeln ſchwellt? Wie heißt man das, was alsdann aufſteigt? Wie ſieht dieſer Dampf aus? Wenn man die Hand in ſolchen Dampf hält, wie wird ſie? Was iſt alſo der Dampf, woraus entſteht er? Was macht, was bewirkt, daß es aus Waſſer Dampf gibt? Würde auch ſolcher Dampf aufſteigen, wenn kein Feuer, keine Wärme oder Hitze da wäre? Jetzt iſt es Winter und draußen ſehr kalt. Wenn wir Waſſer in einem Gefäß draußen ſtehen laſſen, was geſchieht mit dem Waſſer, zu was wird es verwandelt? Was machte, daß das Waſſer ſich in Eis verwandelte? Wie iſt das Eis? Hole einer von euch ſchnell draußen ein Stück Eis, wir wollen es näher betrachten. Wenn wir bei dieſer Kälte draußen hauchen, was ſehen wir vor unſerm Munde entſtehen? Was macht, daß wir den Hauch ſehen? Was iſt das, was wir aushauchen und das durch die Kälte ſichtbar wird? Ihr wißt es nicht. Nun hier iſt eine Tafel (oder irgend ein Körper, der in etwas kalter Temperatur gelegen iſt), hauche du, Johannes, ſie wiederholt an. Wie wird ſie? Was iſt das, was da darauf iſt? Was hauchen wir alſo aus, das durch die Kälte ſichtbar wird? Was wird aus dieſem Eis hier in unſerer warmen Schulſtube? Wodurch wird das Eis in Waſſer verwandelt? Wer weiß noch etwas zu nennen, woran man die gleiche Veränderung bemerkt? Wie ſieht der Schnee aus? Läßt ſich jeder Schnee gleich gut zuſammenballen? Welchen habt ihr lieber und warum? Was macht ihr Alles aus dem ballbaren Schnee? Was bemerken wir oft an den Fenſtern im Winter? Was geſchieht mit dieſen Eisblumen, wenn die Sonne ſcheint? Gefriert alles Waſſer im Bach, Teich und See zur Winterszeit? Welcher Theil des Waſſers gefriert nicht? Iſt das gut, warum? Was ſpielen und treiben die Kinder und oft auch die Erwachſenen auf dem Eis? Wasfür Unglück geſchieht manchmal bei dergleichen Spielen? Die Obſtbäume und die Waldbäume ſind oft

im Winter ſtatt mit grünen Blättern womit geſchmückt? Sind ſolche Eisnadeln auch von ſo langer Dauer, wie die grünen Blätter? — Wenn man Waſſer in einem Gefäße längere Zeit ſtehen läßt, beſonders an einem warmen Orte, ſo nimmt das Waſſer im Gefäß immer ab, es wird immer weniger. Was ſagt man alsdann vom Waſſer, was mit ihm geſchehe? Geſchieht nicht auch Aehnliches in Brunnen, Gräben, u. ſ. f. — Wie das Waſſer beim Kochen in Dampf aufſteigt, alſo löst ſich auch das Waſſer in Brunnen, Bächen, Seen, Meeren in Dunſt auf, den wir nicht ſehen, wie wir den ausgeathmeten Dunſt im Sommer auch nicht ſo leicht bemerken. Kommt aber etwa ein kalter Wind zu ſolchem Dunſt, ſo wird dieſer ſichtbar und erſcheint als Nebel. Im Frühling und Herbſt des Morgens und des Abends ſehen wir viele ſolche Nebel über den feuchten Matten und den Gewäſſern. Steigen die Nebel in die Höhe, ſo erſcheinen ſie uns als was? Werden die Wolken ſo ſtark abgekühlt, daß die kleinen Waſſertheilchen zu Tropfen zuſammenfließen, ſo fallen ſie als was herab? Gefrieren die Waſſertropfen beim Niederfallen, ſo erſcheinen ſie als was? Gefrieren aber die Dünſte im Augenblick, da ſie zuſammenfließen wollen, ſo bilden ſie was u. ſ. f.?

b. **Kurze Zuſammenfaſſung des Behandelten, z. B.**

Wie das Waſſer durch Wärme und Kälte verwandelt werden kann.

Das Waſſer iſt nie ganz ruhig, es verändert ſich fort und fort. Vom Himmel kommt es zur Erde herab und von der Erde erhebt es ſich wieder zum Himmel nnd bildet den Wolkenhimmel. Durch die Wärme löst ſich das Waſſer in ganz feine unſichtbare Theilchen oder Bläschen auf, die man Dunſt nennt. Wir athmen fort und fort Dünſte aus, und wir ſehhen dieſe nur, wenn wir ſie in kalte Luft ausathmen: dann werden ſie ſichtbar und heißen Dampf. Oft ſieht man beim Kochen gerade über dem Kochgefäß die aufſteigenden Waſſertheilchen nicht, aber höher oben; unten zeigen ſie ſich als Dünſte, oben als Dämpfe. Werden die von den Gewäſſern und der feuchten Erde aufſteigenden Dünſte durch die Luft abgekühlt, ſo ſehen wir ſie gar oft als Nebel, und wenn ſie hoch oben ſind, als Wolken. Verdichten ſich die Waſſertheile ſo ſtark, daß ſie zu Tropfen werden, ſo fallen ſie als Waſſertropfen oder Regen herab. Gefrieren die Waſſer-

tropfen beim Niederfallen, ſo erſcheinen ſie als Hagel oder Schloſſen; gefrieren die Dünſte während ſie zuſammenfließen wollen, ſo bilden ſie Schnee. Fallen die feinen Waſſertheilchen nicht hoch herab auf Pflanzen, ſo heißt man ſie Thau, und gefriert der Thau, ſo erſcheint er als Reif. — Nur die Oberfläche der Gewäſſer gefriert zu Eis, das Waſſer unter derſelben bleibt flüſſig. Hätte Gott der Schöpfer es nicht ſo geordnet, ſo müßte in einem kalten Winter alles Waſſer zu Eis werden und alle Thiere in demſelben müßten ſterben. Das Waſſer bekommt beim Gefrieren gar verſchiedene, merkwürdige Geſtalten; hier erſcheint es als Eiszapfen, dort als große Eistafeln, oder ſternförmige Schneeflocken oder glänzende Eisnadeln an den Bäumen und blumenartige Zeichnungen an den Fenſterſcheiben.

c. Aufgaben.

I. Schreibet folgende Wörter ab: Waſſer, Dunſt, Dampf, Tropfen, Regen, Thau, Nebel, Schnee, Eis, Hagel, Schloſſen, Reif, Waſſerrad, Dunſtkreis, Dampfwagen, Regentropfen, Thautropfen, Morgenthau, Abendthau. Herbſtnebel, Winternebel, Schneemann, Schneeballe, Schneelavine, Schneeberg, Eisbahn, Eisfeld, Eisblumen. Hagelwetter, Herbſtreif.

II. Schreibt über jedes dieſer Worte einen Satz, in dem ihr ausſagt, was es bezeichnet, oder wie die dadurch bezeichnete Sache beſchaffen iſt, oder was mit ihr geſchehen kann, z. B. das Waſſer iſt eine Flüſſigkeit; das Waſſer iſt eine köſtliche Gabe Gottes. Oder: Das Waſſer kann durch Wärme in Dunſt und Dampf verwandelt werden. D. W. wird durch Kälte in Schnee und Eis verwandelt. Man ſieht den Dunſt nicht, aber den Dampf. Der Tropfen hat eine Kugelform. Der Thautropfen hat oft ſchöne Farben, u. ſ. f.

65te U. St. Das Waſſer iſt eine große Wohlthat Gottes für Alles, was da lebet auf Erden.

a. **Hinweiſung.** Wie müßte das Land ſein, wenn es nicht mit Waſſer getränkt würde? Was würde mit den Pflanzen geſchehen, wenn ihnen kein Waſſer zuflöße, kein Thau die Blätter im heißen Sommer erfriſchte? Könnten die Thiere, könnten die Menſchen leben ohne Waſſer? Wie viele Durſtende werden durch das Waſſer erquickt! Wie viele tauſend Kranke wandern alle Jahre zu den Heilquellen und hoffen geſund zu werden, zu geneſen? Wie übel wären wir daran, wenn wir bei Feuersbrünſten kein Waſſer hätten? Warum bauen die Menſchen ihre Wohnungen meiſtens an die Ufer der Ströme und Seen? Wasfür Maſchinen und Mühlen werden durch das Waſſer, oder auch durch den bloßen Dampf in Bewegung geſetzt? Was trägt die

Holzflöße aus wilden Gebirgen in die Thäler nieder? Wasfür nützliche Geſchöpfe beherbergen die Flüſſe, Seen und Meere? Wasfür Freuden gewährt uns ſonſt noch das Waſſer, z. B. im Sommer, im Winter? Was Schönes zeigt uns der Waſſerſpiegel bei hellem Wetter? Zu was verpflichtet uns das Alles?

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten.** Die Pflanzen können nicht wachſen ohne Waſſer; wenn es z. B. im Sommer lange nicht geregnet hat, ſo welken ſie und es gehen viele zu Grunde. Ohne Pflanzen könnten viele Thiere nicht leben. Das Waſſer iſt für die Thiere das einzige, und für die Menſchen das geſündeſte Getränk. Kein Getränk kann ſo wie das Waſſer den Durſt ſtillen. Auch im Wein, im Bier, in der Milch iſt Waſſer, ohne dieſes wären ſie gar nicht da. — Mit dem Waſſer waſchen wir unſer gebrauchtes Weißzeug: Hemden, Strümpfe, Bettanzüge, Nastücher. Durch das Waſſer kann allein die Reinlichkeit unſers Leibes und unſerer Bekleidung erhalten werden. Mit dem Waſſer reinigen wir auch alle unſere Eßgefäſſe, alles Küchengeſchirr; mit dem Waſſer reinigen wir unſere Wohnungen, beſonders die Böden, Fenſter, Thüren, die Tiſche und Sitze. Mit dem Waſſer reinigen wir unſern Leib. Nichts iſt für den Leib geſunder, erquickender, ſtärkender, als ihn mit friſchem, kaltem Waſſer zu waſchen; eben ſo zuträglich für ihn iſt im Sommer das Baden in Flüſſen und Seen. Das Quellwaſſer hat beſonders eine ſtärkende, erquickende, reinigende, belebende und heilende Kraft. Viele Krankheiten, z. B. vielerlei Ausſchläge ergreifen den Leib oder die Glieder gar nicht, wenn der Menſch das Waſſer täglich fleißig und recht (zweckmäßig) benutzt. — Wenn ein Haus in Brand geräth, ſo ſucht man es durch Waſſer zu löſchen. Die Menſchen bauen ihre Wohnungen gerne an die Ufer der Bäche, Flüſſe, Seen und Meere. Wo eine Quelle durch ein Wieſenthal fließt, wird ſie oft zum Bewäſſern der Wieſen benutzt. Iſt ſie ſtark und fließt ſie raſch, ſo kann ſie zum Umtreiben der Waſſerräder von Mahl-, Schneide-, Oel-, Gips- und Schleifmühlen und verſchiedenen Maſchinen verwendet werden. Die größern fließenden Gewäſſer dienen auch zum Flößen des Holzes und zum Tragen der Schiffe. — Die Gewäſſer ſind der Aufenthaltsort für eine Menge verſchiedener Thiere, z. B. der Fiſche und Krebſe. Viele von dieſen dienen den Menſchen als Nahrungsmittel. Ein Land, das keine Seen und keine oder nur wenige Flüſſe und Ströme hat, iſt nicht ſo belebt und ſchön, wie ein Land mit ſolchen. Angenehm iſt das Gemurmel des Baches; ſchön iſts, wenn der blaue Him-

mel mit der Sonne, oder der Mond und die Sterne auf dem Waſſerſpiegel mit dem Bilde erſcheinen, oder wenn das Waſſer hoch hernieder ſtürzt und einen Waſſerfall bildet.

c. **Aufgaben**,

I. Wie das Waſſer iſt und ſein kann, z. B. kalt, heiß, gefroren, lau, warm, bitter, ſüß, ſalzig, hell, trüb, klar, fließend, faul, ſtill, rauſchend, geſund, ungeſund, kühlend, erquickend, durchſichtig, farblos, geſchmacklos. Schreibt dieſe Wörter ab!

II. 1) Sucht zu jeder der vorherſtehenden Eigenſchaften einen Gegenſtand, der eine von dieſen Eigenſchaften hat oder haben kann, z. B. der kalte Winter, der heiße Ofen, das gefrorne Waſſer, u. ſ. f. 2) Gebt an, wozu das Waſſer dient oder gebraucht wird, z. B. das Waſſer wäſſert die Wieſen, es tränkt die Pflanzen, die Thiere, es löſcht dem Durſtigen den Durſt, es treibt Räder, Mühlen, Schiffe; wir brauchen es zum Waſchen der Geräthe, der Kleider und des Leibes, u. ſ. f.

Vorbereitende Aufgaben. Im Sommer als die Tage am längſten (am längſten Tag), dann im Herbſte, wo Tag und Nacht gleich lang waren, zeigte ich euch einmal, wo die Sonne jedesmal aufgieng. Sahen wir ſie immer am gleichen Orte aufgehen? Wer kann mir noch den Punkt bezeichnen, bei dem die Sonne von hier aus geſehen, aufgieng? Vor einigen Wochen hatten wir den kürzeſten Tag, wo gieng ſie damals auf? Seit einigen Tagen haben wir ſo ſchönes, helles Wetter! Gebt nun Morgens recht Acht, wo die Sonne aufgeht, und heute, wo ſie untergeht! Ich will dann ſehen, wer am beſten gemerkt hat!

III. Die Luft.

66te U. St. Wo Luft iſt und wozu ſie dient.

a. **Hinweiſung.** Sucht den Athem inne zu halten, athmet nicht ein und aus! Könnt ihr das lange ſo thun? Was athmen wir noch außer Waſſerdunſt aus? Was ein? Was würde geſchehen, wenn der Menſch nicht ein- und ausathmen könnte? Sprecht dieſes noch einmal deutlich aus: Der Menſch kann ohne Luft nicht leben. Oder: die Luft iſt dem Menſchen zum Leben unentbehrlich. Oder: Ohne Luft kann kein Menſch leben. Oder: Wenn keine Luft da wäre, ſo könnte kein Menſch leben! Wie iſt es mit den Thieren, könnten dieſe leben ohne Luft? Sprecht: Auch die Thiere können nicht ohne Luft leben; die Luft iſt ein koſtbares Geſchenk des Schöpfers. Wenn die Luft weggenommen, entzogen würde, ſo müßten wir plötzlich ſterben! Durch das Ein- und Ausathmen der Luft wird das Blut in den Lungen erfriſcht

und gereinigt. Das gereinigte Blut kehrt dann zum Herzen zurück, und von da aus verbreitet es ſich durch die Adern in den ganzen Körper. An Orten, wo keine friſche Luft iſt, da wachſen die Pflanzen nicht gut, ſie gedeihen nicht, ſie ſterben ab. Auch die Pflanzen bedürfen alſo zu ihrem Wachsthum und Gedeihen was? — Wenn man das Ofenthürlein und den Ofenſchieber oder die Klappe im Ofenrohr ſo zuſchließt, daß keine friſche Luft zu dem brennenden Holze hinzutreten, hinzukommen kann, ſo verlöſcht das Feuer; zieht man den Schieber wieder und läßt friſche Luft hinein, ſo brennt es wieder beſſer. Die Luft unterhält daher das Brennen der Körper; ohne Luft kann kein Körper brennen. Will man ein Feuer anfachen, d. h. machen, daß es brennt, ſo bläst man und leitet was hinzu? Wo finden wir Luft? Ueberall, wo wir athmen können u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung.** Ohne Luft können wir nicht ein- und ausathmen, können nicht leben; ſie iſt zum Leben unentbehrlich, ſie iſt ein köſtliches Geſchenk vom Schöpfer. Wir athmen die Luft ein in die Lunge, und da wird ſie durch das Blut erfriſcht und gereinigt. Die unreine Luft athmen wir aus. Wenn uns die Luft aus dieſem Schulzimmer entzogen würde, ſo müßten wir plötzlich ſterben. Auch die Thiere brauchen zum Athmen Luft und können ohne ſie nicht beſtehen. Ohne Luft vermag keine Kerze und kein Holz zu brennen. Wenn wir ein Feuer anfachen wollen, ſo leiten wir mehr Luft in das Feuer; wir thun dieſes durch das Blaſen mit dem Munde oder durch das Hin- und Herwehen mit der Hand, oder durch einen Blaſebalg, oder ein Rohr, Blaſerohr. Ohne Luft könnten wir auch nicht ſprechen und ſingen; wir hätten keine Sprache und keinen Geſang. — Ohne Luft könnten die Vögel und die übrigen geflügelten Thiere nicht fliegen; denn dieſe ſtoßen oder ſchlagen mit ihren Flügeln an die Luft, dieſe widerſteht dem Flügelſchlage und hilft durch den Widerſtand den Leib des Vogels in die Höhe heben. Luft finden wir über der Erde, auch in Erdtiefen, in Erdhöhlen. Wo nur eine Spalte, eine Höhle iſt, ſo dringt Luft dahin. Luft iſt überall, wo wir athmen können. Die Luft über der Erde heißt auch Luftkreis, und der untere Theil dieſer Luft Dunſtkreis, weil in dieſem ſich allerlei von der Erde aufſteigende Dünſte befinden. — Die reine Luft iſt durchſichtig, farblos und geruchlos.

c. Aufgaben.

1. Schreibet nieder: Luft, Luftblaſe, Luftballon, Luftkreis, Luftdruck, Luftmeer u. ſ. f.

Die Luft iſt unentbehrlich, wenn? Dem Menſchen, den Thieren, den Pflanzen; — wozu? — zum Sprechen, Athmen, Brennen.

II. Saget uns, wozu die Luft dient, und ſchreibt das Geſprochene nieder!

67te U. St. Wie die Luft verändert werden kann durch Beimiſchung anderer Stoffe.

a. **Hinweiſung**. Was hauchen wir beſtändig aus? Wie iſt dieſe ausgeathmete Luft, taugt ſie zum Leben? Wie wird dadurch diejenige Luft, in die ſolche unreine Luft ſtrömt? Wodurch kann die Luft noch verunreinigt und verdorben werden? Denkt an Thiere und Pflanzen! Wie wird die Luft in Ställen, an ſumpfigen Orten? Was ſteigt beſtändig, wenn wir auf dem Feuerherd feuern, durch das Kamin in die Luft? Wie wird die Luft, wenn wir Schwefel, z. B. bei den Zündhölzchen verbrennen? Wie wird ſie in Wohnzimmern, in Schlafzimmern, wenn man nicht fleißig lüftet? Wenn viel Rauch und Dampf in einer Stube iſt, wie brennt da die Kerze? Athmet man an ſolchen Orten auch ſo gut, ſo leicht wie an friſcher Luft? Wie iſt daher ſolche Luft? Wenn man daher geſund bleiben will, was muß man oft in den Zimmern thun u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung**. Die Menſchen und Thiere athmen beſtändig ſolche Luft aus, die zur Erhaltung des Lebens nicht taugt. Auch Dünſte aller Art ſteigen in die Luft und machen ſie unrein und ungeſund. Daher wird, z. B. die Luft an Orten, wo viele Menſchen beiſammen ſind, verdorben. Das geſchieht z. B. in Schulzimmern, in Wohn- und Schlafzimmern. Daher muß man an ſolchen Orten fleißig lüften, friſche Luft einlaſſen. Wenn man Schwefel verbrennt, ſo entſtehen erſtickende, höchſt ungeſunde Dämpfe. Auch der Rauch iſt für das Athmen ſchädlich. Wenn man glühende Kohlen, wie man's in kalter Winterszeit manchmal thut, in das Zimmer nimmt, ſo bekommt man gar leicht Kopfweh. Das rührt oder kommt daher, weil durch die glühenden Kohlen unſchädliche, ungeſunde Luft, Kohlendampf, Kohlendunſt entſteht und die reine Luft verdirbt. In unreiner Luft brennt das Licht nicht hell. Wenn man ſolches in einem Wohnzimmer bemerkt, ſo laſſe man friſche Luft herein und das Licht wird beſſer brennen und die Menſchen werden alsdann an ſolchen Orten leichter athmen. Gar viele Menſchen wollen im Winter die Zimmer nicht alle Tage fleißig lüften, weil ſie meinen, die Wärme fliege fort; dann leben ſie in ungeſunder, unreiner, ſchädlicher Luft

und ziehen ſich viele Krankheiten zu. Beſſer wäre es aber, ein wenig frieren und geſund ſein, als warm haben, dabei aber krank werden.

c. Aufgabe.

I. Wodurch kann die Luft ungeſund gemacht werden? — Dunſt, Dampf, Rauch, Schwefeldunſt. — Die Luft kann ſein rein, unrein, geſund, ungeſund, trocken feucht, warm, kalt u. ſ. f.

II. Schreibt nieder, wie die Luft ſein kann! Schreibt über das Geſprochene 8—10 Sätze, z. B. es gibt reine und unreine Luft. Wenn viele Menſchen in einem Zimmer beiſammen ſind, ſo wird die Luft leicht ungeſund, u. ſ. f.

68te U. St. Wie die Luft verändert werden kann durch Kälte und Wärme.

a. **Hinweiſung.** Sehet hier die Schweinsblaſe, die ich heute auf den warmen Ofen legte, ſie war nicht ganz mit Luft gefüllt! Wie iſt ſie jetzt? Hänge ich ſie vor das Fenſter in die Kälte; ſo geht's nicht lange, bis ſie bedeutend zuſammenſchrumpft. Was iſt in der Blaſe? Was trieb oder dehnte die Luft darin aus? Was zog ſie wieder zuſammen? Sprecht dieſes deutlich aus: die Wärme dehnt die Luft aus, die Kälte zieht ſie zuſammen. Welche Luft in der Blaſe iſt dichter, wenn die Blaſe völlig ausgeſpannt oder wenn dieſes nicht der Fall iſt? Wenn man jetzt die Thüre oder das Fenſter öffnet, was merkt man, daß geſchieht? Nach welcher Seite geht oder ſtrömt die Luft? Die dichtere oder kalte Luft ſtrömt alſo dahin, wo die dünnere oder warme Luft iſt, und dadurch entſteht ein Zug, ein Luftzug. Was wird auch draußen geſchehen, wenn da oder dort die Luft erwärmt wird? Was für Luft wird dahin ſtrömen? Die Luft bewegt ſich alſo beſtändig hin oder her; die bewegte Luft heißt man Luftzug. Wie iſt dieſer, immer gleich oder ungleich? Wie heißt man einen ſtarken Luftzug? Was wird von dem Winde in der Luft fortgetrieben? Wenn die Luft immer ruhig ſtehen bliebe, z. B. über Sümpfen, wie würde ſie werden? Wozu dient daher der Wind auch, u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung.** Die Luft iſt ein feiner Stoff. Man kann die Luft nicht ſehen; aber fühlen, wenn man z. B. ſchnell geht oder durch ſie mit der Hand ſchnell hin= und herfährt. Die Luft läßt ſich zuſammen= drücken, aber wenn man zu drücken aufhört, ſo dehnt ſie ſich wieder aus. Wärme dehnt die Luft aus, Kälte zieht ſie zuſammen. Wenn an einem

Orte die Luft erwärmt und verdünnt wird, ſo ſtrömt oder bewegt ſich die kältere oder dichtere Luft gegen die verdünnte Luft hin. Auf dieſe Weiſe entſteht ein Luftzug. Die ſtark bewegte Luft heißt Wind, und wenn der Wind gar gewaltig weht, ſo wird er Sturm genannt. Der ſtarke Wind oder Sturm deckt oft Dächer ab, entwurzelt Bäume, thürmt in großen Seen und Meeren beinahe haushohe Wellen auf, bringt die Schiffe in Gefahr und oft zum Scheitern. — Durch den Wind wird friſche Luft herbeigeweht, die verdorbene Luft fortgetrieben und von den ungeſunden Dünſten gereinigt. Der Wind treibt Wolken daher, bringt oft Regen nach langer Trockenheit oder er zerreißt und vertreibt die Regenwolken wieder, wenn es lang genug geregnet hat.

c. Aufgaben.

I. 1) Schreibt folgende Wörter ab: Luftzug, Zugluft, Wind, Windfahne, Wetterfahne, Windmühle, Morgenwind, Mittagwind, Herbſtwind, Wirbelwind, Windsbraut; Winterſtürme, Sturmnacht, u. ſ. f. — 2) Die Luft iſt oder kann ſein: durchſichtig, farblos, elaſtiſch, ausdehnſam, kalt, lau, warm, heiß, ruhig, bewegt, rein, unrein, geſund, ungeſund, trocken, feucht u. ſ. f.

II. 1) Schreibt obige Wörter aus dem Kopfe nieder! Saget aus, was ſie bezeichnen, z. B. Wind iſt bewegte Luft. Die Windfahne zeigt die Richtung des Windes an. Morgenwind iſt der Wind, der am Morgen weht, oder auch: der Wind, der von Oſten oder der Morgenſeite herweht.

69te U. St. Waſſer, Luft, Feuer und Licht in ihrer gegenſeitigen Einwirkung auf einander, als Gewitter.

a. **Hinweiſung** auf die verſchiedenen Erſcheinungen, die bei einem Gewitter gewöhnlich ſtattfinden, z. B. Aufſteigen der Wolken, ihre Farbe, ihre Bewegung, Wind, Sturm, Regen, Hagel, Blitz, Donner, Regenbogen.

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten,** z. B. Oft ſehen wir im Sommer dunkle, ſchwarze Wolken aufſteigen, der Wind treibt ſie immer näher; das ſind Gewitterwolken. Bisweilen fährt aus der Wolke Feuer, das man Blitz nennt. Der Blitz erſcheint bald in Zickzacklinien, bald als ein großes Feuer, das ſchnell wieder verſchwindet. Er iſt entweder gegen den Erdboden oder gegen eine andere Wolke gerichtet. Fährt das Blitzfeuer gegen die Erde, ſo ſchlägt es vorzüglich gegen hohe, ſpitze Gegenſtände, wie z. B. Bäume, Thürme und Häuſer, und zündet ſie bisweilen an. Es iſt deßhalb gefährlich, bei einem ſtarken Gewitter im Freien unter Bäume zu

ſtehen, um da Schutz zu ſuchen, denn man könnte leicht vom Blitze erſchlagen werden. Nicht lange nach dem Blitzen hört man ein dumpfes Rollen, das man Donner nennt. Je näher man beim Blitze iſt, deſto eher hört man den Donner. Manchmal folgt augenblicklich auf den Blitz ein furchtbares Krachen, alſo daß die Erde zittert und erbebt; man ſagt alsdann der Blitz habe geſchlagen. Während es ſtürmt, blitzt und donnert, fällt der Regen in Strömen zur Erde und macht ſie fruchtbar. Die Wolken ziehen vorüber, gehen auseinander, der Himmel heitert, die Sonne ſcheint und bildet bisweilen in die Wolken eine herrliche Brücke, den vielfarbigen Regenbogen. Ein ſolches Gewitter iſt furchtbar und doch ſchön, furchtbarſchön. Durch die Gewitter wird die Luft gereinigt und die Erde fruchtbar gemacht.

Eine Frage.

Sag an, wer iſt der Eine, der Meiſter ſo geſchickt,
der mit ſo reichem Scheine die Blümlein hat geſchmückt?
Der hoch am Himmelskreiſe ſein Zelt geſpannet aus,
und mit demſelben Fleiße der Schnecke baut ihr Haus?
Der über Länder zücket die Blitze weiß und blau,
und dann das Feld erquicket mit kühlem, friſchem Thau?
Den Meiſter groß und milde, den nenne mir geſchwind,
der dich nach ſeinem Bilde geziert, mein liebes Kind!
Der, biſt du fromm gegangen dem ſtillen Grabe zu,
dich jenſeits wird empfangen in ſeiner ew'gen Ruh!

G. Görres.

c. Aufgaben.

I. Schreibet nieder: Gewitter, Blitz, Blitzſchlag, Blitzſtrahl, Blitzfeuer, Donner, Donnerſchlag, Zickzacklinie, Feuerhimmel, Regenſtrom, Hagelſchlag, Sturmeswehen, Erdbeben, Sonnenlicht, Farbenbrücke, Regenbogen.

II. Schreibet vorige Wörter aus dem Kopfe nieder! Sucht auszuſagen, was ſie bezeichnen oder ſchreibt Sätze, in denen dieſelben vorkommen, z. B. das Licht von der Sonne heißt Sonnenlicht. Das Blitzfeuer erſcheint und verſchwindet ſchnell. Das Gewitter iſt eine Erſcheinung in der Natur, eine Naturerſcheinung. Der Blitz iſt eine feurige Erſcheinung in der Luft. Der Blitz erſcheint oft in Zickzacklinien!

70te U. St. Kurze Wiederholung, Rückblick auf das Behandelte von der Luft, dem Waſſer und den feſten Erdſtoffen, z. B.:

Die Erdkörper ſind entweder feſt oder flüſſig, oder luftartig. Wie iſt und wie

können ſein die Luft, das Waſſer, die feſten Erdſtoffe oder Mineralien? Wo findet ſich Luft? Wasfür Veränderungen können hervorgebracht werden durch die Wärme und Kälte an der Luft, an dem Waſſer, an den feſten Mineralien? Als was kann das Waſſer in der Luft erſcheinen? Wie wird die Luft, wenn ſich verſchiedene wäſſrige Stoffe mit derſelben miſchen? Wie wird das Waſſer, wenn verſchiedene, feſte Erdſtoffe ſich in ihm auflöſen, u. ſ. f. (Leſen und Herſagen der hieher bezüglichen Sprüche und Gedichte und anderer Abſchnitte ähnlichen Inhalts im Leſebuch.

A. Beiſpiele des Lehrverfahrens.

1) Andeutungen zur 25ſten Unterrichtsſtunde.

Von den auffallendſten Eigenſchaften und Veränderungen der feſten Erdſtoffe oder Mineralien im Allgemeinen.

a. Wahrnehmen dieſer Eigenſchaften und Veränderungen an **einzelnen** Naturkörpern.

Der Lehrer legt den Kindern verſchiedene Körper zur nähern Anſchauung vor, z. B. einen Würfel, ein Vierflach, eine Kugel, Kieſelſteine, Kalkſteine, wenn möglich auch kriſtalliſirte; Kochſalz, Eiſenvitriol und Kupfervitriol, ein Stück Eiſen, ein Stück Blei, Kupfer, Schwefel, Kohlen, u. ſ. f.

Dieſe Naturkörper werden ſo viel möglich von jedem einzelnen Schüler näher betrachtet. Der Lehrer verſammelt entweder die Schüler um ſich, wenn die Zahl derſelben nicht zu groß iſt und weist die Mineralkörper vor, oder er zeigt und benennt dieſelben und gibt ſie alsdann zur nähern Beſichtigung den Schülern. Hat ein Schüler das Mineral betrachtet, ſo übergibt er es ſeinem Nachbar. Der Lehrer ſieht überall nach, ordnet, leitet, regt an und gibt den fragenden Kleinen Antwort. Nachher nimmt der Lehrer die Mineralien ſelbſt wieder zur Hand, und nun folgt das gegenſeitige Fragen und Mittheilen über das Wahrgenommene und das weiter zu Merkende mehr in geordnetem Zuſammenhang, z. B. An den Mineralien kann man, wie wir geſehen haben, Verſchiedenes bemerken, z. B.

1) Form und Geſtalt. Was iſt dieſes (ein Dreieck, Viereck, an die Tafel zeichnend)? Das iſt ein Dreieck! ein Viereck. Hier iſt ein Lineal.

Das da (auf eine Fläche zeigend) iſt eine Fläche. Wie viel Flächen hat dieſes Lineal? wie viel dieſer Würfel? dieſe Kugel? Das da, wo zwei Flächen zuſammenſtoßen, heißt man Kante. Wie viele Kanten hat der Lineal? der Würfel? das Buch? Da, wo mehrere Kanten ſich vereinigen, entſteht ein Eck. Wie viel Ecken hat der Lineal? der Würfel? Von wie vielen Kanten oder Seitenlinien iſt dieſe Fläche hier begrenzt? dieſe da? jene dort? Wie ſind die Flächen an dem Lineal? an der Tafel, dem Tiſch, eben oder uneben? Wie ſind ſie hier an dieſen feſten Erdſtoffen? An welchen ſind ſie eben und mit geraden Kanten begrenzt? uneben und nicht von drei oder vierſeitigen oder dgl. Flächen begrenzt? Hier iſt ein Erdkörper oder ein Mineral, wie man dieſe feſten Erdkörper auch nennt), er hat ebene, mit Kanten, (3, 4, 5, 6 K). begrenzte Flächen. Solche Erdkörper mit dergleichen ebenen und mit geraden Kanten begränzten Flächen heißt man Kriſtalle. Dieſer Erdkörper iſt daher was? warum? Iſt dieſer Würfel auch ein Kriſtall? Warum nicht, da er doch auch mit ebenen Flächen begränzt iſt? Warum iſt die Kreide und der Feuerſtein kein Kriſtall? Die feſten Erdſtoffe ſind daher entweder Kriſtalle, kriſtalliſirt oder ſie ſind keine Kriſtalle, nicht kriſtalliſirt.

2) Durchſichtigkeit, Glanz, Farbe. Hier iſt ein Stück Glas. Wir können durch daſſelbe ſehen, die Dinge erkennen; es iſt das Glas durchſichtig. Erdſtoffe oder Mineralien, die ihr vorhin betrachtet habt, zeigen dieſe Eigenſchaft, oder ſind durchſichtig? Hier habe ich ein Stück von einem Stein. Man kann die Dinge nicht durch daſſelbe ſehen, z. B. die Buchſtaben auf dem Buche nicht erkennen, aber doch ſcheint oder dringt etwas Licht hindurch, was man bemerkt, wenn man durch das Stück gegen das Licht ſieht. Der Feuerſtein iſt hier nur an den Kanten durchſcheinend? was will das ſagen? Könnt ihr hier auch durch dieſes Eiſenſtück ſehen, oder dieſes Kalkſtück oder dieſen Kieſelſtein? Das ſind undurchſichtige Körper. Sehet hier in dieſer Uhrſchale wie ſich die Dinge ſpiegeln; ſie glänzt, hat Glanz. Sehet hier dieſe Meſſerklinge an! Hat ſie auch Glanz? Iſt der Glanz derſelben ſo ſtark wie bei der Uhrſchale? Welche von dieſen Steinen oder Mineralien haben keinen Glanz? Weil die Kreide, die Thonerde hier keinen Glanz zeigen, ſo ſagt man, ſie ſeien matt. Welche Körper kennt ihr noch, die keinen Glanz haben, glanzlos oder matt ſind? — Die Mineral- oder feſten Erdkörper haben verſchiedene Farben, z. B. roth weiß, ſchwarz, grün, grau, gelb, braun, blau. Wenn ſie nur ein wenig

roth ſind, ſo ſagt man ſie ſeien röthlich. Wenn ſagt man, ſie ſeien weißlich, ſchwärzlich, gräulich, gelblich, bräunlich, bläulich, grünlich? Gebt Dinge an, welche ſo gefärbt ſind! Gebt von dieſen Gegenſtänden an, wie ſie gefärbt ſind? Wie iſt der Schnee gefärbt, die Milch, die Butter, die Apfelblüthe? Wenn iſt etwas ſchneeweiß, zinnweiß, milchweiß, ſilberweiß, röthlichweiß, gelblichweiß, glänzendweiß, ſtahlgrau, bleigrau, kohlenſchwarz, himmelblau, grasgrün, ſpangrün, ſchwefelgelb, goldgelb, meßinggelb, ziegelroth, blutroth, kupferroth u. ſ. f.?

3) Geſchmack und Geruch, geſund und ungeſund. Nehmt dieſen Erdſtoff (z. B. Kochſalz, etwas wenig Eiſenvitriol, ein Kieſelſtück, Schwefel, Alaun, ꝛc.) auf eure Zunge und ſchmeckt ſie. Schmecken ſie alle gleich? Wie? Nicht alle Erdſtoffe zeigen Geſchmack oder ſind ſchmeckbar, und die, welche ſchmecken, haben verſchiedenen Geſchmack. Der Schwefel ſchmeckt nicht. Das Kochſalz ſchmeckt rein ſalzig. Ich reibe hier zwei Kieſelſteine ſtark an einander und halte es unter die Naſe! Sie riechen, wie verbrannte Kleiderſtoffe, brenzlich. Jetzt zünde ich ein Schwefelhölzchen an, der Schwefel verbrennt und zeigt alsdann einen erſtickenden Geruch. Das Kochſalz zeigt keinen Geruch, es iſt geruchlos. Wenn wir die Schwefeldämpfe einathmen, ſo müßen wir huſten, ſie ſind ſchädlich, ſie können uns leicht krank machen, ſie wirken auf die Geſundheit ſchädlich, ſind ungeſund. Wir thun Salz an unſere Speiſen und erſt dann ſchmecken ſie recht gut; das Salz an den Speiſen wirkt für unſern Leib wohlthätig.

4) Klang, klanglos. Hier habe ich ein Kupferblech, ein Stück Geld (Silber), ein Stück Eiſen, zwei Steine, geballte Thonerde. Ich ſchlage ſie aneinander, was hört ihr? Iſt der Ton oder Schall bei allen gleich? Bei welchen hell, bei welchen hörtet ihr beinahe nichts, oder nur ſo etwas Dumpfes? Das Kupfer und das Silber haben Klang, auch das Eiſen hat Klang, aber nicht ſo ſtarken. Die Steine ſind klanglos. Nennet klangvolle Körper! welche klangloſen kennt ihr?

5) Feſt und flüſſig, hart und weich, ſpröde und biegſam, ausdehnſam. Hier iſt ein Glas, gefüllt mit Waſſer. Sehet, ich kann mit dem Finger das Waſſer ſehr leicht theilen; das Waſſer nimmt jedesmal die Geſtalt vom Gefäß an, in das man daſſelbe thut. Wenn ich dieſes Glas ein wenig ſchief halte, ſo kommt Waſſer in kleinen Waſſerkügelchen oder Waſſertropfen heraus, und bringe ich das Waſſer auf dieſe ſchiefe Fläche, (z. B eine Tiſchfläche, Tafelfläche), ſo rinnt oder fließt es

hinunter. Man nennt das Waſſer deßhalb einen flüſſigen Körper. Wer kennt noch flüſſige Körper? Nennet ſolche! Warum heißt man dieſe auch flüſſig? Wenn ich hier mit dem Finger an den Tiſch ſtoße oder an dieſen Stein, ſo weicht das Holz und der Stein dem Finger nicht aus, ihre Theile laſſen ſich nicht leicht verſchieben oder trennen. Bringe ich den Stein in ein Gefäß, z. B. ein Becken, ſo nimmt er nicht wie das Waſſer die Geſtalt von demſelben an, er bleibt gleich, 4eckig, 6eckig, u. ſ. f. wie vorher. Auch bildet er keine rundlichen Kügelchen oder Tropfen wie Waſſer. Daher heißt der Stein, (das Holz) ein feſter Körper. Feſt iſt das Kieſel, der Feuerſtein, das Eiſen. Wie iſt das Waſſer, wenn es gefriert? Wie wird die Butter, wenn man ſie ſtark erwärmt? Wie das Blei im Feuer? Nennt noch weiter feſte Körper! Hier habe ich feuchten Lehm; leicht kann ich ihm mit den Fingern eine andere Geſtalt, z. B. eine Kugelform geben und dieſe bleibt an ihm, er behält ſie bei. Der Lehm wird deßhalb ein weicher feſter Körper genannt. Beim Kieſel und Eiſen iſt ſolches nicht der Fall, man kann ihre Geſtalt nicht ſo leicht verändern, ſie ſind harte feſte Körper. Wer kennt noch dergleichen? Sehet, ich kann mit dem bloßen Fingernagel da in die Kreide und in den Gips ritzen; das kann ich nicht in den Feuerſtein; aber mit dieſem kann ich in der Kreide, den Gips und den Fingernagel ritzen. Der Feuerſtein iſt daher harter als die Kreide und der Fingernagel. Ritze ich mit dem Meſſer den Feuerſtein, ſo giebts auf dieſem einen grauen Strich; es ſind Theilchen vom Eiſen zurückgeblieben. Das Eiſen am Meſſer iſt nicht ſo hart, wie der Feuerſtein. Wenn ein Körper einen andern ritzt, ſo iſt er harter als der Geritzte. Hier habe ich wieder einen Stein (Hornſtein). Ich kann mit ihm dieſes Stück Eiſen, Blei und Meſſing ritzen, er iſt daher harter als dieſe beiden Körper. Schlage ich aber mit dem Hammer auf alle vier, ſo ſpringt der Kieſelſtein in Stücken, das Eiſen und das Blei, und Meßing aber nicht; der Stein iſt ſpröde, das Blei, Meßing nicht. Wenn ein ſolcher ſpröder Stein an eine Glasſcheibe ſtößt, ſo ſpringt dieſer leicht in Splitter; daher iſt das Glas ſpröder als der Stein. Wenn man den Griffel biegen will, ſo bricht er, er iſt ſpröde, nicht biegſam, unbiegſam. Wenn unbiegſame Dinge gebogen werden ſollen, ſo brechen ſie, ſie ſind zerbrechlich. Hier habe ich einen Eiſendraht und ein Stück von einer Uhrfeder. Sehet, ich kann beide biegen; ſie ſind biegſam; aber wenn ich die Uhrfeder nicht mehr biege, mit meiner Hand zu drücken oder zu ziehen aufhöre, ſo ſchnellt oder ſpringt ſie wieder zurück

und nimmt die vorige Lage und Geſtalt wieder an. Die Uhrfeder iſt elaſtiſch. Die Körper, welche dieſe Eigenſchaft zeigen, ſind elaſtiſche oder federkräftige Körper. Ich biege dieſen Eiſendraht. Sehet, er behält die Form oder Lage, in die er durch das Biegen gekommen iſt. Solche Körper ſind geſchmeidig. Das Eiſen läßt ſich in langen, dünnen Draht ziehen, wie ihr hier ſolchen ſehet. Das Gold und Silber laſſen ſich durch Schlagen mit dem Hammer in ſehr feine, dünne Blättchen ausdehnen. Mit dergleichen Gold- und Silberblättchen werden die Bücher vergoldet, manche Spielſachen belegt, am Weihnachtsfeſte auch die Nüſſe und Aepfel, welche an den Weihnachtsbäumen oder Chriſtbäumen aufgehängt werden. Gold, Silber, Eiſen, ꝛc. ſind dehnbar, haben Dehnbarkeit. Welche dehnbaren und elaſtiſchen Körper kennt ihr noch? Auf dieſer Meſſerklinge, der Tafel, dem Glaſe kann ich mit dem Finger ganz leicht hin- und hergleiten (oder reiben, rutſchen, fahren); dieſe Dinge ſind glatt. Glatt ſind: das Eis, die Tafel, die Flächen der Kriſtalle, u. a. m. Bei dem Hin- und Herfühlen an einem Ziegelſtein bemerkt man viele kleine Unebenheiten; man ſagt von ihm, er fühle ſich rauh an, er ſei rauh. Nennet Dinge, die rauh ſind, z. B. nicht gehobelte Bretter, dieſer Stein (Bimsſtein), die Hand des Schmiedes, des Landmanns, die gegerbten Thierhäute.

6) Schmelzbar oder unſchmelzbar, feuerfeſt oder flüchtig, verbrennlich. Was geſchieht mit dem Blei, wenn man es in einem eiſernen Löffel über das Feuer hält? Es wird flüſſig, ſchmilzt (verlauft, vergoht ſagen wir oft). Das Blei iſt ſchmelzbar, d. h man kann es ſchmelzen, im Feuer flüſſig machen. Wer kennt noch andere Körper, die ſchmelzbar ſind? — Der Feuerſtein ſchmilzt nicht im Feuer, er iſt unſchmelzbar; er verbrennt nicht, geht nicht in Rauch und Dampf auf im Feuer, er iſt feuerfeſt. Nennet ſchmelzbare Körper! feuerfeſte Körper! — Vorhin haben wir den Schwefel angezündet, er verbrannte und verwandelte ſich in Dämpfe, die ſich in die Luft verbreiteten; der Schwefel verbrennbar und flüchtig. Welche Körper zeigen dieſe Eigenſchaften? Was geſchieht mit dem Holz im Feuer, mit dem Oel in der Lampe, mit der Kohle im Schmiedofen?

7) Auflöslich oder unauflöslich im Waſſer (oder Säuren) und veränderlich oder unveränderlich an der Luft, in Feuchtigkeit. Ihr wißt, wenn man Salz ins Waſſer thut, daß man bald das feſte Salz im Waſſer nicht mehr ſehen kann, es hat ſich in dieſem fein zertheilt oder wie man ſagt, aufgelöſt; das Salz iſt im Waſſer auflöslich. Hier habe

ich in einem Glaſe Waſſer und in einem andern etwas Eſſig; in beide bringe ich etwas Eiſenſalz (Eiſenvitriol). Ihr werdet bald ſehen, ob es ſich darin auflöst! Der Eſſig ſchmeckt ſauer, er iſt eine Säure. Das Eiſenſalz löst ſich im Waſſer und in Säuren auf. Vorgeſtern habe ich einen neuen Eiſennagel in dieſes Glas Waſſer gethan. Sehet, er iſt roth, roſtig, und auch das Waſſer iſt roſtroth geworden. Das Eiſen löst ſich im Waſſer auf; (auch das Kupfer im Waſſer, im Eſſig, im Aepfelſaft, im Moſt und Wein). Der Kieſelſtein löst ſich im Waſſer nicht auf, auch nicht im Eſſig und andern ſauren Flüſſigkeiten; er iſt im Waſſer und in Säuren nicht auflöslich, unauflöslich. Er verändert ſich auch an der Luft nicht, aber das Eiſen wird roſtig, u. ſ. f.

b. Kurze Wiederholung und Zuſammenfaſſung der entwickelten Sätze über die Eigenſchaften der Mineralien, z. B.

Was zum Erdboden gehört, ſind Erdſtoffe oder beſteht aus Erdſtoffen; dieſe ſind entweder feſt oder flüſſig. Die feſten Erdſtoffe heißt man auch Erden, Steine oder Mineralien, z. B. Kalkerde, Kalkſteine, Salzſteine, Eiſenerde, Eiſenſteine. Der Geſtalt nach ſind die feſten Erdkörper kriſtalliſirt oder nicht kriſtalliſirt. Sie ſind ferner entweder durchſichtig, durchſcheinend oder undurchſichtig, glänzend oder glanzlos, matt; gefärbt oder farblos; ſchwerer oder leichter; riechbar oder geruchlos; ſchmeckbar oder geſchmacklos; hart oder weich; ſpröde oder biegſam, elaſtiſch und ausdehnbar, klingend, klangvoll oder klanglos; glatt oder rauh; ſchmelzbar oder unſchmelzbar, feuerfeſt oder verbrennbar und flüchtig; in der Luft veränderlich oder unveränderlich.

c. Aufgaben zu weiterer Verarbeitung und zu ſprachlichen Uebungen (theils mündlich, theils ſchriftlich, in der Schule zu löſen oder zu Hauſe); **z. B.**

I. 1) Mündlich: Nennet Dinge, die kriſtalliſirt ſind! die nicht kriſtalliſirt ſind, z. B. der Bergkriſtall iſt kriſtalliſirt; das Salz kommt in Kriſtallen vor. Der Feuerſtein iſt nie kriſtalliſirt. Nennt durchſichtige, durchſcheinende und undurchſichtige Körper! Ferner feſte, harte, weiche, ſpröde Körper! u. ſ. f. 2) Schriftlich: Ich will dieſe Wörter auf die Tafel ſchreiben; ihr ſchreibt ſie ab. Oder: Lautirt und gebt die Buchſtaben an, mit denen man dieſe Wörter ſchreibt.

1). Sucht zu jedem der obigen Worte einen Gegenſtand, welcher die Eigenſchaft hat, die das Wort bezeichnet, z. B. Gelb: der Schwefel iſt gelb. Schwarz: die Kohle iſt ſchwarz. das Pech iſt ſchwarz. Grau: das Eiſen iſt grau, der Stahl iſt grau. Brennbar: der Schwefel iſt brennbar, das Holz iſt brennbar. 2) Wenn heißt man einen Körper kohlſchwarz, pechſchwarz, eiſengrau, ſtahlgrau, goldgelb, ſchwefelgelb, feuerfeſt? Z. B. Ein Körper, der ſo ſchwarz iſt, wie eine Kohle, iſt kohlenſchwarz, z. B. kohlenſchwarze Kleider, rabenſchwarze Haare; röthlichweiße Blüthen; metallglänzende Vogelfedern u. ſ. f. 3) Sätze, in denen man einzelne Eigenſchaften mit einander vergleicht, z. B. Sind alle rothen Körper gleich roth, — gleich ſchwarz, — gleich grau u. ſ. f. Sind alle feſten, weichen, harten, unbiegſamen, dehnbaren, glatten, rauhen, verbrennbaren, auflöslichen, flüchtigen ... Körper gleich weich? gleich hart u. ſ. f.? Sprecht dieß in Sätzen aus, und wer es kann, der ſchreibt daheim ſolche auf die Tafel nieder, z. B. über feſt: das Eiſen iſt feſter als das Holz. Das Holz iſt feſter als die Erde. Das Eiſen iſt feſter als Blei. Das Eichenholz iſt feſter als Tannenholz; die Knochen ſind feſter als das Fleiſch. Weich und weichere Dinge: Die Butter iſt weicher als das Fleiſch. Ein Federbett iſt weicher als ein Strohbett. Hart und minder harte Dinge: Eiſen iſt härter als Blei; der Feuerſtein iſt härter als Kreide und Eiſen u. ſ. f. Mehr oder weniger glatte Dinge: Ein Spiegel iſt glätter als das Eis. Löſchpapier iſt rauher als Schreibpapier Ein polirter Tiſch iſt beſſer als ein gehobelter. Die Hand eines Gerbers iſt rauher als die eines Schmiedes. Ein Stück Blei iſt ſchwerer als ein gleich großes Stück Holz oder Stein oder Eiſen. Das Blei iſt leichter ſchmelzbar als das Eiſen. Das Salz iſt in Waſſer löslicher als das Eiſen oder Kupfer. Das Eiſenſalz und Kupferſalz ſchmeckt ſchärfer als das Kochſalz, u. ſ. f. Oder 4) Sucht zu folgenden Gegenſtänden mehrere der angeführten Eigenſchaften, oder: Wie ſind und können ſein: das Kochſalz, der Schwefel, das Eiſen, das Kupfer? u. ſ. f. Z. B. Das Kochſalz iſt weiß; es iſt bisweilen kriſtalliſirt, in kleinen Würfeln; es iſt durchſichtig, bis durchſcheinend; es löst ſich im Waſſer auf, es ſchmeckt rein ſalzig u. ſ. f.

d. **Anmerkung:** 1) Es ſei hier wiederholt in Erinnerung gebracht, daß es bei dieſen Aufgaben nicht ſo gemeint ſei, als müßten dieſelben alle nach- oder mit einander gelöst werden. Der Lehrer wähle aus, was er zweckmäßig findet. Ebenſo iſt es auch nicht geradezu nothwendig, alle oben erwähnten Eigenſchaften der Mineralien auf Ein Mal den Schülern zu veranſchaulichen. Manches davon kam ſchon früher gelegenheitlich vor, Anderes kann auch erſt ſpäter bei der Beſchreibung der einzelnen Mineralien näher beſprochen und erläutert werden. 2) Bei all den angeführten ſchriftlichen Aufgaben für die Schüler der untern Klaſſen, wird vorausgeſetzt, daß die Schüler im Schreiben und Leſen des Geſchriebenen zweckmäßig unterrichtet werden. Für das erſte Schuljahr oder für die untere Abtheilung kann nach allen gemachten Erfahrungen in den beſſern Schulen — und dieſe haben wir zunächſt vor Augen; die ſchlechtbeſtellten können uns keinen Maßſtab geben — als Ziel im Schreibleſeunterricht angenommen werden: Zerlegung

der Wörter in Silben und Laute; Kenntniß der kleinen und großen Kurrentbuchſtaben und Befähigung des Schülers, dieſelben zu belauten, zu benennen, zu ſchreiben, ſowie angeſchriebene Wörter abzuſchreiben und zu leſen, endlich auch leichtere ein- und mehrſilbige Wörter aus dem Kopfe zu ſchreiben. Der Lehrer ſchreibt daher gegen das Ende des erſten Schulhalbjahres und ſodann im zweiten Schulhalbjahre bisweilen die im Anſchauungsunterricht vorkommenden Wörter, beſonders die Gegenſtands-, Eigenſchafts- und Thatwörter an die Wandtafel, und läßt ſie von den Schülern abſchreiben und leſen. Nach und nach verſuchen ſie, einzelne Worte aus dem Kopfe niederzuſchreiben. — Als Ziel des Schreibleſeunterrichts im zweiten Schuljahr wird angenommen: Wörterſchreiben aus dem Kopfe, Schreiben einfacher und der leichtern zuſammengeſetzten Sätze, wie ſolche beim Anſchauungsunterricht häufig vorkommen und tauſendmal von den Schülern bei dieſem ſchon im erſten Schuljahre ſchweizerdeutſch und ſchriftdeutſch geſprochen worden ſind.

2) Andeutungen zur 53ſten Unterrichtsſtunde.

Beſchreibung des Kalkſteins.

Die Schüler (denen es leicht möglich iſt) bringen Kalkſteine, wie ſie ſolche finden; eben ſo weist der Lehrer einen gebrannten und ein oder mehrere kleine Stück ungebrannten und wenn er kann, auch kriſtalliſirten Kalk vor. Nebenbei hat er zwei mit Waſſer gefüllte Gläſer; in das eine legt er ein Stücklein von dem gebrannten, in das andere von dem ungebrannten Kalk. Hierauf übergibt er den einzelnen Schülern die Kalkſteine. Wenn ein Schüler dieſe im Stillen für ſich betrachtet hat, ſo reicht er das Exemplar ſeinem Nachbar zur nähern Anſchauung dar. Es kann dieß auch geſchehen, während der Lehrer auf kurze Zeit bei einer andern Klaſſe verweilt. Das iſt eine Anſchauungsübung. Nachher frägt der Lehrer die Schüler kurz über das Wahrgenommene ab. Erſt ſuchen ſie dieſes in ihrer Mundart in ihrer Mutterſprache, dann auch beſonders die obere Abtheilung ſchriftdeutſch darzuſtellen. Durch leitende Fragen ſucht der Lehrer die Kinder dahin zu führen, daß ſie die einzelnen Anſchauungen auch in verſchiedenen Satzformen ausdrücken; denn dieſe Uebungen ſollen ja auch Sprechübungen ſein.*) — Hierauf betrachten die Kinder die Steine unter der Lei-

*) Es verſteht ſich von ſelbſt, daß er ihnen nichts von Satzformen ſpricht; das hieße weniger als leeres Stroh dreſchen.

lung des Lehrers und lernen nun auch einzelne Eigenſchaften kennen, die ſie ohne Hülfe des letztern nicht fanden. So z. B. ritzt er hier die Steine mit dem Meſſer, mit dem Feuerſtein, oder mit dem Kalkſtein den Gips. Zerſchlägt er den Stein, ſo ſehen ſie, daß er ſpröde iſt. Er bringt ein Stück ins Glas; ſie ſehen, daß er ſinkt, ſchwerer iſt als Waſſer (das Eis z. B. ſchwimmt im Waſſer), ſich nicht auflöst, während der gebrannte im Waſſer ſiedet, ſich erhitzt, zerfällt und ſich auflöst, u. ſ. f.

Solche Fragen, wie ſie der Lehrer etwa an die Kinder ſtellen könnte, möchten etwa folgende ſein:

Lehrer: Alle die Stei, die mer jetzt betrachtet hend, ſind wasfür Stei, wie heißt me ſi? Schüler: Das ſind alles Kalkſtei. Sprecht dieſes ſo aus, wie man es ſchreiben würde, d. h. ſchriftdeutſch! — Wie ſind ſie geſtaltet? Di meiſte ſind nicht kriſtalliſirt, aber eine dervo het ſchöni vierſitigi Fläche, er glichet der Gſtalt no i me ne ſchiefe Würfel (der Lehrer weist einen ſolchen vor von Holz, ꝛc.) L.: Sprecht dieſes ſchriftdeutſch! Wer cha das Gliche, die glich Bedütig (Gedanken) mit andere Worte ſäge? K: Einige Kalkſteine ſind kriſtalliſirt, andere aber nicht. Oder: die meiſten Kalkſt. kommen nicht kriſtalliſirt vor, doch gibt es auch kriſtalliſirte! L: Was für Farbe hend ſi? K. Sie ſind verſchiede gfärbt, zum Biſpiel wiß, roth, gelb, grau und no anders. L: Sprecht das ſchriftdeutſch! — Drückt das noch anders aus, ſagts noch mit andern Worten! Was, ihr könnt es nicht? Wasfür Farben hat denn der Kalkſtein? Nun ſo ſagts! — Durch dieſes Stück habt ihr auf euerm Buche was ſehen können? Wie iſt daher dieſer Kalkſtein, weil man dadurch ſieht? K: D. Kalkſt. iſt durchſichtig. Oder: Es gibt auch durchſichtige Kalkſteine. L: Durch dieſen da ſieht man nicht, gar nichts; er iſt deßhalb wie? K: Er iſt undurchſichtig. L: Und wenn wir durch dieſen da gegen das Fenſter ſchauen, was bemerkt man? Wären ſtatt der Fenſter ſolche Steine dort, wäre es ſo hell, wie jetzt? Wie denn? Finſter, ſtockfinſter wäre es, wie wenn alle Fenſterlöcher vermauert wären? K: Nei, es wär nit ſo feiſter, es wär doch no e chli heiter. L: Woher käme das Licht? K: Es ſchien dur derigi Kalkſtei. Wie nennt man ſolche Steine, die nicht durchſichtig ſind, aber doch noch etwas Licht durchlaſſen oder durch die noch etwas Licht durchſcheinen kann? Sprecht es ſchriftdeutſch aus! Alle! du! du auch! Wer kann mit andern Worten dasſelbe ausſagen? — Wir ſehen alſo die Kalkſteine kommen durchſichtig, durchſcheinend und undurchſichtig vor. Oder: Wasfür Kalkſteine gibt es in dieſer Beziehung, oder wenn man darauf

ſchaut, ob ſie Licht durchlaſſen oder nicht? — Habt ihr auch ſchon ein Stück Eis aufgehoben (glupft) und getragen? auch Kalkſteine? Was iſt ſchwerer ein gleich großes Stück Eis oder Kalk? Was iſt Eis? K: Eis iſt gefrornes Waſſer. L: Es iſt das Eis etwas leichter als Waſſer, darum ſchwimmt es im Waſſer; aber viel ſchwerer iſt es nicht. Was iſt nun leichter, was meint ihr, ein Zuber voll Waſſer oder ein Zuber voll Kalkſtein? — Sehet einmal her! Dieſes hier iſt ein Feuerſtein. Ich ritze mit dieſem an dem Kalkſtein. Was iſt entſtanden? an welchem Stein? — Sprecht: Der Feuerſtein ritzt den Kalkſtein, und darum iſt der Feuerſtein härter als der Kalkſtein! Welcher Körper iſt alſo härter, der geritzte, oder der ritzende? Dieſes da iſt ein Stück Gips, Gipsſtein! Sehet, er wird von dem Kalkſtein geritzt. Welcher von beiden iſt der härtere? — Sprecht es ſchriftdeutſch aus! Jetzt ſchlage ich mit dem Hammer (Eiſen) an den Kalkſtein; ſehet, wie er in Stücke ſpringt! Wie iſt er deßhalb? — Warum? Sprecht das aus! Du! Du auch mit andern Worten! Wer weiß, was der Ziegler oft mit den Kalkſteinen macht? K: Ich! Ich! I has au scho gſeh! L: Nun, was denn? K: De Ziegler thut ſie ine Ofe, is Füür! L: Wie heißt man dann ſolche Kalkſteine, die einige Zeit im Feuer waren? K: Das ſind brönnte Kalkſtei. L: Sprecht dieſes ſchriftdeutſch! Welches ſind gebrannte Kalkſteine? L: Warum brennt man ſie? wie werden ſie? werden ſie verändert? ſind ſie dann anders, als die nichtgebrannten? — Waret ihr auch ſchon beim Kalklöſchen? Was thut man beim Kalklöſchen? Wasfür Steine nimmt man hiezu, gebrannte oder ungebrannte? Was geſchieht alsdann mit dem gebrannten Stein im Waſſer? Löst ſich der nichtgebrannte auch auf? Wodurch unterſcheidet ſich daher der gebrannte Kalkſtein vor dem nicht gebrannten? Wozu verwendet man den gebrannten Kalk? Sehet her! da hab ich ein Stück gebrannten Kalk. Ich bringe es hier in dieſes Glas Waſſer! Ah, das brauſet und ſiedet! Fühlt einmal das Glas an! Wie iſt es? Woher kommt die Wärme? Was haben wir jetzt gethan mit dem gebrannten Kalk? Was zeigt ſich alſo beim Kalklöſchen oder was wird entwickelt? Ich halte hier ein Stück Papier hinein; was wird mit ihm nach einiger Zeit geſchehen? Wer will den Finger in dieſes Kalkwaſſer halten und das Waſſer koſten, ſchmecken? Schmeckt es angenehm? milde oder ſcharf? Schaut hier ein Stück ungebrannten Kalk in dem andern Glaſe; er hat ſich, wie ihr ſehet, gar nicht verändert. Wo kommt der Kalk vor? Wer iſt ſchon von euch in dem Steinbruch geweſen? Wer gräbt da die Steine heraus und wie und womit? Was macht man Alles mit

dem Stein von da an, wo man ihn aus dem Boden herausbringt bis er am Hauſe als Mauer ſteht? — Sag du mir das auch, aber ſo wie du es ſchreiben würdeſt oder ſchriftdeutſch!

Vergleichung (für die obere Abtheilung). Ihr habt früher vernommen, daß man das, woraus die Dinge beſtehen, Stoff nennt. Das Eiſen z. B. iſt ein Stoff von der Meſſerklinge. Das Holz iſt ein Stoff vom Tiſch, das Leder vom Schuh. Wovon mag (von was) der Stein wohl ein Stoff ſein? Wo finden wir ihn? Daher: der Stein iſt ein Stoff des Erdbodens, der Erde, auf der wir leben; daher ein Erdſtoff. Ein feſter oder ein flüſſiger? Wächst der Stein, blüht er und trägt Früchte, wie die Pflanzen? Was iſt er daher nicht? Fühlt oder empfindet er wie das Thier? hat er Leben? was iſt er daher ferner nicht? L: Ja der Stein hat kein Leben, iſt ein lebloſer Körper. Dergleichen lebloſe feſte Körper der Erde heißt man auch Mineralien. Mineralien ſind alſo was? K: Mineralien ſind feſte Erdkörper oder Erdſtoffe, die nicht lebend ſind und nie belebt waren, wie z. B. die Körper von Pflanzen, Thieren und Menſchen. Wir können den Stein (oder das Mineral) ſehen und taſten, fühlen? Können wir das auch bei den Pflanzen? Was haben alſo beide gemein? Wie heißt man daher beide? was hat? wie iſt? was kann der Baum thun, was der Stein nicht hat, wie er nicht iſt und was er nicht kann? Wer kann mir gemeinſame Eigenſchaften anführen vom Stein vom Mineral und von einem Thier? Woran iſt jedes kenntlich? —

Wer kann mir nun Alles oder das Meiſte ſagen, was wir an dem Kalkſtein geſehen und von ihm geſprochen haben. Wer kann das auf die Weiſe erzählen, in der wir gewöhnlich ſprechen und wer alsdann ſchriftdeutſch, d. h. ſo, wie wir es richtig ſchreiben ſollen. Die Schüler erzählen nun abwechſelnd unter einiger Beihülfe des Lehrers das Weſentliche des Behandelten im Zuſammenhange, etwa in folgender Form:

Der Kalkſtein.

Der Kalkſtein iſt ein feſter Körper. Man findet ihn in der Erde. Man gräbt ihn aus der Erde (womit)? Die Leute, welche ſolche Steine aus der Erde graben, heißen Steinbrecher. Man braucht die Steine zum Bauen. Der Fuhrmann führt (womit, worauf) die Steine mit dem Wagen auf den Bauplatz. Es gibt Kalkſteine, die ſchöne, glatte, 4ſeitige Flächen haben, das ſind Kriſtalle oder kriſtalliſirte Steine; dieſe braucht man aber nicht zum

Bauen. Die meiſten Kalkſteine ſind nicht kriſtalliſirt. Der Farbe nach können die Kalkſteine ſein: weiß, gelb, grau und noch anders. Es gibt auch ſolche, die durchſichtig ſind; (wie iſt er gewöhnlich?) gewöhnlich iſt er undurchſichtig. Man kann ihn mit dem Hammer leicht zerſchlagen; (darum nennt man ihn wie?) darum iſt er ſpröde; er wird vom Feuerſtein geritzt, (und iſt daher härter oder weicher als dieſer?) und iſt daher nicht ſo hart als dieſer. Wenn man ihn auf die Hand nimmt, ſo merkt man, daß er auf die Hand drückt, darum ſagt man, er ſei ſchwer. Ein Kalkſtein iſt ſchwerer als ein gleich großes Stück Eis oder eine gleich große Maſſe Waſſer. Der Ziegler brennt den Kalkſtein im Ofen. Der Kalkſtein wird durchs Brennen verändert. Er ſiedet und ziſcht, und wird heiß, wenn man ihn ins Waſſer thut; auch löst er ſich in dieſem auf. Der nicht gebrannte Kalk (löst er ſich auch auf?) löst ſich im Waſſer nicht auf. Das Kalkwaſſer vom gebrannten Kalk iſt gar ſcharf; es zerfrißt, zerſtört viele Dinge, z. B. Kleider, die Haut, Pflanzen, wenn ſolche etwa in daſſelbe (in Kalkwaſſer) hineinkommen. Der Maurer macht aus dem gelöſchten Kalk und aus Sand und Waſſer einen Brei, den man Mörtel heißt. Die Grube, worin Kalk iſt, heißt Kalkgrube. Es gibt auch feine Kalkſteine, die man ſchön glatt machen oder glätten kann, und dergleichen nennt man Marmor. Der Taufſtein in unſerer Kirche beſteht aus einem ſolchen Marmorſtein.

Jetzt will ich euch einige Aufgaben über das vom Kalkſtein Geſprochene geben.

I. **Untere Abtheilung.** Saget mir noch einmal kurz: Wie heißt dieſer Stein? Kalkſtein. Wie ein Berg, der aus Kalkſtein beſteht? Kalkberg. Wie die Grube, in der Kalk iſt? Kalkgrube u. ſ. f. Soll man Chalch oder Kalk ſchreiben. Nennt die einzelnen Buchſtaben, mit denen das Wort „Kalk“ geſchrieben wird, u. ſ. f. Schreibt nun alle Wörter nieder, in denen das Wort Kalk vorkommt, z. B. Kalkſtein, Kalkgrube, Marmorkalk, Kalkbrennen, Kalklöſchen, Kalkmörtel, u. ſ. f.

II. **Obere Abtheilung.** 1) Was könnt ihr über dieſe Dinge ſchreiben? Wer ſpricht einen Satz vom Kalkſtein? Sch: Der Kalkſtein iſt ein feſter Erdſtoff. Oder: der Kalk kann gebrannt werden. Oder: der Kalkſtein wird vom Steinbrecher gegraben. Oder: der K. wird oft vom Ziegler im Feuerofen gebrannt. Oder: es gibt auch durchſichtige Kalkſteine, u. ſ. f. 2) Oder: Schreibet nieder, wie die verſchiedenen Kalkſteine ſein können; denkt dabei an ihre Geſtalt, Farbe u. ſ. f. Die Kalkſteine kommen verſchiedne

vor, z. B. — D. K. f. v., z. B. kriſtalliſirt, erdig, durchſichtig, undurchſichtig, gebrannt, ungebrannt, u. ſ. f. Oder: Setzet dann dieſe Eigenſchaften vor Kalk, z. B Es gibt erdige, durchſichtige, undurchſichtige, gebrannte . . . . . . Kalkſteine u. ſ. f. 3) Oder: Wer kann mir bis Morgen folgende Fragen beantworten: Wie kann der Kalkſtein ſein? Was kann mit ihm geſchehn? Wo kommt er vor? Wozu wird er gebraucht?

Vorbereitende Aufgaben. Wer kennt den Kieſelſtein? Wo kommen ſolche vor? Wer will mir bis Uebermorgen einige bringen? Nun denn, da ſollt ihr etwas darüber hören!

Zweiter Abſchnitt:

Von den Himmelskörpern oder Weltkörpern, Sonne, Mond, Sterne und den auffallendſten Erſcheinungen, die wir an ihnen bemerken, oder die durch dieſelben hervorgebracht werden.

Der Lehrer ſuche dasjenige, was in dieſem Abſchnitte zur Behandlung kommt, durch Anſchauung in der Wirklichkeit vorzubereiten; nicht aber etwa blos durch Erklärung einzelner Worte in der Schulſtube, oder gar durch trockene Begriffserklärungen, denen die lebendige Anſchauung mangelt und die ſtets geeignet ſind, den aufſtrebenden Geiſt danieder zu halten und abzuſtumpfen, ſtatt denſelben in ſeiner naturgemäßen Entwicklung zu unterſtützen und zu fördern. Er weiſe z. B. die Kinder zu verſchiedenen Zeiten des Jahres an, auf den Stand und Lauf der Sonne, des Mondes und einzelner Sterne zu achten. Er frage ſie wiederholt, wo die Sonne des Morgens ſtehe, wenn ſie zur Schule kommen; des Mittags, wenn ſie die Schule verlaſſen und des Abends, wenn ſie nach Hauſe gehen. Wenn es möglich iſt, ſo ſuche er die Stellen, wo die Sonne am kürzeſten und längſten Tag und zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche auf- und untergeht, den Kindern am Himmel ſelbſt zu zeigen. Er ermuntere die Kinder, an ſternenhellen Abenden ſich den Ort, wo der Mond oder ein recht kenntlicher Stern ſteht, genau zu merken, nach einigen Stunden oder kurz vor dem Schlafengehen wieder hinzublicken und zu bemerken, ob der Mond oder der Stern noch an dem vorigen Orte ſtehe, oder ob er ſeinen Standort verändert und wie er ſich bewegt habe. Beinahe wie von ſelbſt kommen ſie nun zu der Einſicht, daß die Sonne ſich in einem Kreiſe, einem ſchrägliegenden Kreisbogen bewege, daß ſie des Mittags nicht immer an jedem Tage des Jahres gleich hoch ſtehe

und gleich große Bogen beſchreibe, daß der Mond und die Sterne und das ganze Himmelsgewölbe wie die Sonne von Oſten nach Weſten ſich zu bewegen ſcheine. Doch was die Hauptſache dabei iſt, ſie lernen ſo immer genauer aufmerken auf das da droben und gehen einſt nicht, wie ſo viele Menſchen, die ſich von dem leidenſchaftlichen und kleinlichen Alltagstreiben nie losmachen können, unter dem glanzerfüllten Sternenhimmel gedankenlos, gefühllos und kalt dahin.

A. Bezeichnung des Lehrſtoffs für die einzenen Unterhaltungen oder Unterrichtsſtunden.

71te U. St. Allgemeine Umſchau nach den Himmelskörpern und deren Erſcheinungen.

a. **Hinweiſung.** Z. B. Wir haben bisher ſolche Dinge betrachtet, die auf der Erde ſind. Höret Kinder, der Menſch hat eine aufrechte Stellung von Gott erhalten, damit er mit ſeinen Augen nicht nur auf die Erde ſchaue, ſondern auch hinauf zum Himmel. Da iſt gar viel Schönes zu ſchauen und noch viel Herrlicheres würden wir ſehen können, wenn unſere Augen ganz eindringen könnten in das, was da droben iſt. Wie nennt man das, was wir im Freien über uns erblicken? Worauf ſcheint der Himmel zu ſtehen? Von welcher Form oder Geſtalt erſcheint uns der Himmel? Von welcher Farbe? Wenn ſcheint er uns blau? wenn grau und ſchwärzlich? Was Glänzendes, Herrliches ſehen wir am Tag am Himmel? Von welcher Form erſcheint uns die Sonne? von welcher Farbe? Sehen wir ſie immer an demſelben Orte des Himmels? Wo bemerken wir ſie am Morgen? am Mittag? am Abend? Können wir die Sonne des Nachts auch ſehen? wann nur? wohin ſcheint ſie am Abend zu gehen oder ſich zu bewegen? Sehen wir die Sonne jederzeit am Tage? Wie ſähe es aus, wenn die Sonne nicht am Himmel wäre, nie ſchiene? Was macht ſie alſo mit ihrem Lichte? Was verbreitet oder erregt die Sonne, außer ihrem Lichte noch? — Wasfür ein großes Licht ſehen wir bisweilen in der Nacht? Wie ſieht der Mond aus von Farbe und Geſtalt? Erſcheint er uns immer in derſelben Geſtalt? Wie macht der Mond die Nacht? Wie heißen die vielen Lichter, die man ſonſt noch am wolkenfreien Himmel in der Nacht ſieht? Wie viele Sterne hat es am Himmel? kann man ſie zählen?

Wann ſehen wir ſie nur? Erſcheinen alle gleich groß? Was thun ſie? verbreiten ſie? Leuchten ſie alle gleich ſtark? Wer hat das Alles geſchaffen?

b. **Zuſammenfaſſung.** Ueber uns erblicken wir im Freien den Himmel. Der Himmel ſcheint über uns am höchſten zu ſein, nach allen Seiten hin niedriger zu werden, endlich ſcheint es, als berühre er die Erde, als ſtehe er auf dieſer. Er erſcheint rund und hohl; er iſt bisweilen ganz wolkenfrei und dann erſcheint er in blauer Farbe, manchmal aber iſt er mit weißen, grauen oder ſchwärzlichen Wolken bedeckt. Das Glänzende, das wir am Tage am Himmel ſehen, iſt die Sonne; ſie erſcheint von runder Geſtalt, ſtarkem Glanz und von gelbrother Farbe. Die Sonne ſteht nicht immer an demſelben Orte am Himmel. Steht ſie hinter dem Berge am Himmel auf, ſo haben wir Morgen und es kommt der Tag, und geht ſie hinter dem Berge unter, ſo iſt es Abend und darauf folgt die Nacht. Wir können die Sonne nur am Tage, nicht in der Nacht ſehen; auch wenn der Himmel mit Wolken bedeckt iſt, ſehen wir nicht immer die Sonne am Tage; aber dennoch iſt es nicht ſo finſter, wie in der Nacht; denn es dringt auch etwas Licht von der Sonne durch die Wolken zu uns. Wenn die Sonne ſcheint, ſo iſt es wärmer, als wenn wir ſie nicht ſehen können; ſie verbreitet (oder erregt) Wärme und Licht. Ohne Licht und Wärme würden keine Pflanzen wachſen, und die Thiere und Menſchen könnten nicht leben. — Des Nachts erblicken wir am wolkenfreien Himmel die Sterne und bisweilen auch den Mond. Der Mond ſieht weißlich aus, hat ein weißliches, aber nicht ein ſo ſtark glänzendes Licht als die Sonne.. Durch das Licht des Mondes werden die finſtern Nächte etwas erhellt. Der Mond erſcheint uns nicht immer in derſelben Geſtalt, bald wie eine Scheibe, bald wie eine Sichel und noch anders. Wir ſehen die Sterne gewöhnlich nur in der Nacht; auch bisweilen am ſpäten Abend und am frühen Morgen. Wir ſehen ſie in unzähliger Menge; ſie erſcheinen uns als kleine leuchtende und glänzende Lichter. Mit ihrem Lichte erhellen ſie die Nächte.

c. Aufgaben.

1. Schreibet folgende Wörter nieder: Himmel, Himmelsgegend, Himmelskörper, Himmelreich; Wolkenhimmel, Sternenhimmel, Betthimmel, Himmelsgewölbe. Sonne, Sonnenglanz, Sonnenſchein, Sonnenuhr, Sonnenbahn; Morgenſonne, Mittagsſonne, Abendſonne; Mond, Mondſcheibe, Mondſchein, Mondnacht, Mondlicht; Vollmond, Halbmond, Sichelmond; Stern, Sterne, Sternenpracht, Sternenheer, Sternenglanz, Sternenlicht, Sternenſchein, Sternenhimmel; Morgenſtern, Abendſtern, Augenſtern.

II. 1) Sagt von den voranſtehenden Wörtern irgend etwas aus, und ſchreibt es in einem Satze nieder, z. B. Der Himmel iſt über uns. Oder: der wolkenfreie Himmel erſcheint blau, u. ſ. f. 2) Sagt aus, wie die Sonne, der Mond nnd die Sterne ſind und was wir an ihnen bemerken.

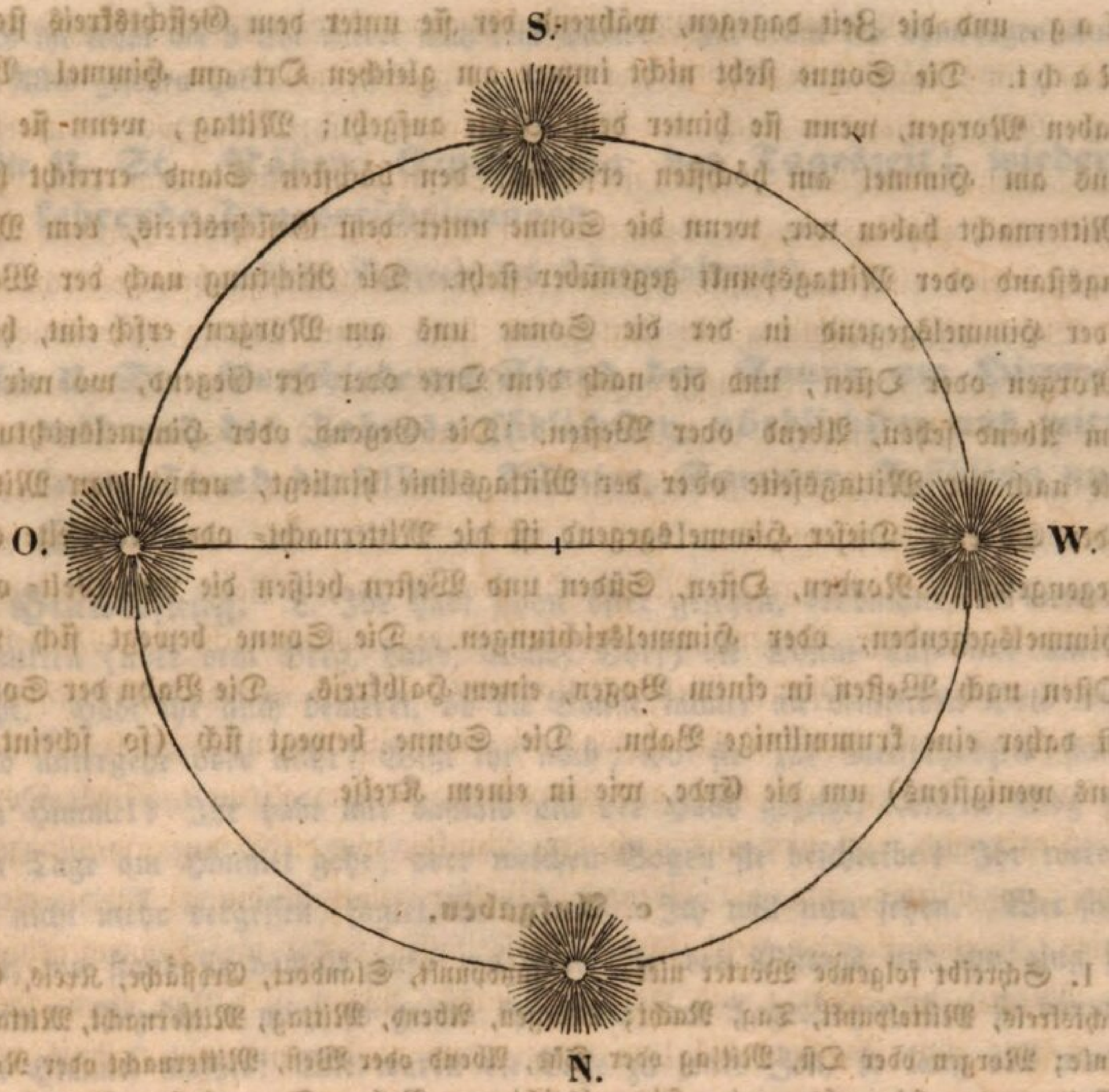
Vorbereitende Aufgaben. Schauet heute Mittags um 12 Uhr, wo die Sonne ſteht, Abends, wo ſie untergeht, Morgens, wo ſie uns zuerſt erſcheint! Schaut, wie heute Abend der Mond ſich zeigt.

1. Die Sonne.

72te U. St. Geſichtskreis; die Sonne ſteht bald über, bald unter demſelben und bewirkt dadurch Tag und Nacht; verſchiedener Stand der Sonne am Himmel; die vier Himmelsgegenden; die Sonne bewegt ſich von Oſten nach Weſten in einem Bogen.

a. **Hinweiſung.** Wie heißt der Ort oder Punkt, wo wir ſtehen? Was iſt unter uns und was zur Seite? Dieſe Fläche, Erdfläche erſcheint an ihrem äuſſerſten Ende wie, in welcher Geſtalt? Womit ſcheint ſie zuſammenzukommen? Wo, auf welchem Theil dieſer runden Fläche oder Kreisſcheibe ſtehen wir, in der Mitte oder am Ende derſelben? Sehet dort den Rebberg; es erſcheint als ob dort die Erde mit dem Himmel zuſammenkomme. Ihr waret ſchon auf jenem Berge. Steht dort der Himmel wirklich auf der Erde, wie es uns von hier aus ſcheint? — Dort ſcheint das Kreisende der Erdfläche und das Kreisende des Himmels wieder ſo weit weg zu ſein, als hier; und immer ſind wir gleichweit von ihnen entfernt, immer ſtehen wir in der Mitte dieſes Kreiſes. Dieſen Kreis, in deſſen Mitte wir immer ſtehen, und der mit ſeinem Himmel den Umfang zu berühren ſcheint, nennt man Geſichtskreis. Die Ebene oder Erdfläche, auf der wir ſtehen und die von dem Geſichtskreis umſchloſſen iſt, heißt die Ebene oder Fläche des Geſichtskreiſes, Geſichtskreisfläche. Der ſenkrecht über unſerem Scheitel ſtehende Punkt am Himmel, wird Scheitelpunkt genannt. — Wie nennt man die Zeit, während der die Sonne am ſichtbaren Himmel ſcheint und Heiterkeit verbreitet? Wie heißt die Zeit, während der dieſes nicht der Fall iſt? — Sieht man die Sonne immer am gleichen Ort am Himmel? Wo, wenn ſie ſich nach der Nacht zeigt? Wie nennen wir dieſe Tageszeit? Wo ſteht ſie, wenn ihr aus der Schule heimgeht, um 11 oder 12 Uhr? Wie heißt dieſe Tageszeit? Wo ſteht ſie, wenn die Nacht anbrechen will? Wo ſteht alſo

die Sonne am Morgen, am Mittag, am Abend? Wo wird ſie während der Nacht ſein? Höret: die Welt= oder Himmelsgegend, wo die Sonne aufgeht, heißt Morgenſeite oder auch nur Morgen oder Oſt; die, wo ſie unter= geht, Abend oder Weſt. Wo ſteht die Sonne am Mittag um 12 Uhr? Denkt euch von da, wo die Sonne in der Mittagsſtunde ſteht, gerade abwärts eine Linie bis dahin, wo der Himmel die Erde zu bewegen ſcheint. Was nach dieſer Richtung hin liegt, das liegt gegen Mittag oder Süden. Die Linie, die dieſe Richtung anzeigt, nennt man Mittagslinie, warum? Nach dieſer Richtung (es wird hingezeigt) hinüber ſteht die Sonne um Mitternacht, aber wir können ſie nicht ſehen, weil ſie unter dem Geſichtskreiſe ſteht und alſo durch die Erde verdeckt wird. Was nach dieſer Richtung hin ſich befindet, das liegt gegen Mitternacht oder Norden. Zeigt Morgen oder Oſten! Abend oder Weſten! Mittag oder Süden! Mitternacht oder Norden! Wo liegt Süden? Oſten? Weſten? Norden? — Die Fenſter dieſer Schulſtube ſtehen nach welcher Himmelsgegend oder Weltgegend? Nach welcher Weltgegend ſteht, von hier aus betrachtet, unſere Kirche? Das Dorf N? Denkt euch von hier aus nach dem Punkte, wo die Sonne am Morgen ſteht, am Mittag und am Abend! Wasfür eine Richtung haben dieſe Linien? Stehen ſie alle gleich ſchief? Wie fallen daher die Sonnenſtrahlen am Morgen, am Mittag und Abend zu uns? Wenn wir den Weg, den die Sonne vom Aufgang bis zum Niedergang macht, mit einer Linie bezeichnen würden, wasfür eine Linie gäbe das, eine gerade oder eine gebogene? Sprecht dieſes deutlich aus! Sprich du es! Du auch! Sprich du es ſchriftdeutſch! Warum kann man dieſen Kreisbogen auch Tagesbogen nennen? Denken wir, die Sonne bewege ſich des Nachts unter dem Geſichtskreis, oder unter der Erde auch in einem ſolchen Bogen oder Halbkreis; ſo ſtellt ihre ganze Bahn, wenn wir dieſe zeichnen, was dar? Wir wollen hier auf die Tafel den Lauf oder die Bahn der Sonne durch eine Linie bezeichnen? Die gerade Linie ſoll die Erdebene, Erdfläche, Geſichtskreisfläche (Horizontalebene) vorſtellen. Das rechte Ende der Linie ſei Oſt, das linke Weſt! Wir ſehen, die Tagesſeite iſt welcher Seite entgegengeſetzt?



b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten.** Der Punkt oder Ort, wo wir ſtehen und den Himmel und die Erde betrachten, heißt Standort, Standpunkt. Unter uns und zur Seite hin liegt die Erdfläche. Sie kommt uns wie eine große runde Scheibe vor, die mit ihrem Ende den Himmel zu berühren ſcheint. Das Ende dieſer für uns ſichtbaren Erdfläche erſcheint als ein Kreis. Dieſen Kreis nennt man Geſichtskreis. Wir ſtehen immer in der Mitte des Geſichtskreiſes. Der Geſichtskreis oder das Ende, die Grenze der für uns ſichtbaren Erdfläche, kommt nicht wirklich mit dem Himmel zuſammen, ſondern es ſcheint uns nur ſo, als ob ſie mit ihm zuſammen käme oder ihn berührte. Wenn wir weiter gehen z. B. eine Stunde weit, ſo erſcheinen vor uns in dem Geſichtskreis immer neue Gegenſtände, dagegen können wir manche Dinge hinter uns nicht mehr ſehen; ſie verſchwinden aus unſerm Geſichtskreiſe. — Die Zeit, während der die Sonne über unſerm Geſichtskreis ſteht und Heiterkeit verbreitet, heißt

Tag, und die Zeit dagegen, während der ſie unter dem Geſichtskreis ſteht, Nacht. Die Sonne ſteht nicht immer am gleichen Ort am Himmel. Wir haben Morgen, wenn ſie hinter dem Berge aufgeht; Mittag, wenn ſie für uns am Himmel am höchſten erſcheint, den höchſten Stand erreicht hat. Mitternacht haben wir, wenn die Sonne unter dem Geſichtskreis, dem Mittagsſtand oder Mittagspunkt gegenüber ſteht. Die Richtung nach der Welt- oder Himmelsgegend in der die Sonne uns am Morgen erſcheint, heißt Morgen oder Oſten, und die nach dem Orte oder der Gegend, wo wir ſie am Abend ſehen, Abend oder Weſten. Die Gegend oder Himmelsrichtung, die nach der Mittagsſeite oder der Mittagslinie hinliegt, nennt man Mittag oder Süden. Dieſer Himmelsgegend iſt die Mitternacht- oder Nordſeite entgegengeſetzt. Norden, Oſten, Süden und Weſten heißen die vier Welt- oder Himmelsgegenden, oder Himmelsrichtungen. Die Sonne bewegt ſich von Oſten nach Weſten in einem Bogen, einem Halbkreis. Die Bahn der Sonne iſt daher eine krummlinige Bahn. Die Sonne bewegt ſich (ſo ſcheint es uns wenigſtens) um die Erde, wie in einem Kreiſe.

c. Aufgaben.

I. Schreibt folgende Wörter nieder. Standpunkt, Standort, Erdfläche, Kreis, Geſichtskreis, Mittelpunkt, Tag, Nacht; Morgen, Abend, Mittag, Mitternacht, Mittagslinie; Morgen oder Oſt, Mittag oder Süd, Abend oder Weſt, Mitternacht oder Nord, Weltgegend, Himmelsgegend, Himmelsrichtung, Bahn, Sonnenbahn, Tagesbogen, Kreis.

II. 1) Schreibt die ſo eben angeführten Gegenſtandswörter aus dem Kopfe nieder. 2) Sagt von jedem etwas aus, oder ſchreibt Sätze, in denen jene Wörter vorkommen, z. B. Wir wohnen auf der Erdfläche. Oder: Die ſichtbare Erdfläche erſcheint uns wie eine runde Scheibe. Oder: Der Geſichtskreis ſcheint an den Himmel zu ſtoßen. Wir ſtehen in dem Mittelpunkt von dem Geſichtskreiſe. 3) Zeichnet einen Kreis, der den Geſichtskreis vorſtellen ſoll, und bezeichnet daran die vier Himmelsgegenden, Oſt, Süd, Weſt und Nord.

Vorbereitende Aufgaben. Heute iſts ſo ſchön hell; herrlich werden des Nachts die Sterne leuchten. Schaut heute Abend etwa um ſieben Uhr zum Sternenhimmel. Merkt euch einen Stern, der euch nicht weit über dem Berge ſcheint, ſchaut dann etwa nach einer Stunde wieder nach ihm, dann werdet ihr ſehen, ob er noch an derſelben Stelle über dem Geſichtskreiſe ſcheint. Ihr werdet heute Abend, ſobald die Sonne untergeht, noch ein großes Licht am Himmel aufgehen ſehen. Wasfür ein Licht meine ich? — Ja, heute Abend iſt Vollmond. Er wird heute etwa um 9 Uhr am Himmel erſcheinen. Schaut morgen Abends um 6 Uhr, dann um 7 Uhr, und

wenn ihr könnt um 9 Uhr wieder nach dem Monde. Ihr könnt mir dann ſagen, was ihr Alles geſehen habt.

73te U. St. Nähere Eintheilung der Tageszeit; wiederkehrende Tageserſcheinungen.

(Siehe Beiſpiele des Lehrverfahrens.)

74te U. St. Verſchiedener Stand der Sonne am Himmel während des Jahres: ſüdlichſter, nördlichſter und mittlerer Stand derſelben; Winter, Sommer, Frühling und Herbſt.

a. **Hinweiſung.** L. Ihr habt ſchon öfter geſehen, beobachtet, an welchen Punkten (über dem Berg, Land, Wald, Dorf) die Sonne auf- und untergeht. Habt ihr auch bemerkt, ob die Sonne immer an demſelben Orte auf- und untergehe oder nicht? Wißt ihr noch, wo ſie zur Neujahrszeit ſtand am Himmel? Ihr habt mir damals mit der Hand gezeigt, welchen Weg ſie am Tage am Himmel gehe, oder welchen Bogen ſie beſchreibe? Ihr werdet es nicht mehr vergeſſen, ſagtet ihr damals. Ich will nun ſehen. Wer ſagt mir, wo ſtand ſie damals auf, wo ſtand ſie des Mittags und wo ging ſie unter? Bezeichnet mir, ſo genau ihr könnt, den Tagesbogen, den ſie damals am Himmel machte! Wie waren die Tage zu jener Zeit, ſo lang und warm wie jetzt? Wie denn? Wie war es draußen? Wie nennt man jene Zeit, in der es ſo kalt iſt? Wo ſteht die Sonne jetzt Ende März, genau den 21. März, auf und wo geht ſie unter? Wo ſteht ſie am Mittag? Bezeichnet mit der Hand den Bogen, den ſie jetzt am Himmel macht! Zu welcher Tageszeit wird es helle (heiter), Tag; zu welcher wird es Abend, Nacht? Wie lange dauert alſo der helle Tag? Tag und Nacht dauern alſo beinahe gleich lang und nur wegen dem Dämmerlicht ſind die Nächte etwas kürzer. Dieſe Zeit, wo die Sonne 12 Stunden über und 12 Stunden unter dem Geſichtskreis iſt, und wo Tag und Nacht gleich lang ſind, nennt man wie? Wie ſind die Tage zu dieſer Zeit im Vergleich mit denen im Winter? Was bemerkt man draußen an den Pflanzen? Welche Thiere zeigen ſich und laſſen ſich hören? Was thut der Landmann? Wie heißt man dieſe Zeit? — Wie ſind die Tage, wenn man heuet, und Gerſte, Roggen und Korn ſchneidet, und die Kirſchen reif ſind? Wie heißt dieſe Zeit? Wo geht alsdann die Sonne auf und unter? Wo ſteht ſie am Mittag? Was für einen Tages-

bogen macht ſie alſo? Wo erſcheint uns ſpäter die Sonne? Wie werden die Tage z. B. dann, wenn die Aepfel, Birnen und Trauben reifen, die Störche und die Schwalben fortziehen, die Bäume ihre Blätter verlieren und der Landmann die Früchte heimbringt? Wie heißt man dieſe Zeit? Was für eine Zeit kommt alsdann auf den Herbſt? Nach dem Herbſte erſcheint der Winter und es iſt ein Jahr vorbei, es fängt ein neues Jahr wieder an.

b. **Zuſammenfaſſung.** Die Sonne geht nicht immer an denſelben Punkten am Himmel auf und unter; auch erſcheint ſie des Mittags nicht das ganze Jahr hindurch gleich hoch. Im Winter, z. B. um die Neujahrszeit, geht ſie am ſüdlichſten auf und unter, und hat alsdann des Mittags den tiefſten Stand. Die Tage ſind dann kurz und kalt, und die Nächte lang. Nach und nach erſcheint die Sonne uns immer etwas näher, immer nördlicher bis Mitte im Sommer (den 21. Brachmonat). Zu dieſer Zeit geht ſie am nördlichſten auf und unter, ſie hat ihren nördlichſten Auf- und Untergangspunkt erreicht; auch ſteht ſie des Mittags am höchſten und ſcheint am längſten am Himmel. Darum ſind die Tage am längſten und wärmſten; es iſt Sommer. Von dem längſten Tag an geht ſie alle Tage etwas ſüdlicher, mehr von uns weg, auf und unter, bis ſie wieder um die Weihnachten (einige Tage vor Neujahr) am ſüdlichſten und die kürzeſte Zeit des Tages am Himmel ſteht; wir haben alsdann den kürzeſten Tag. Von einem kürzeſten Tag bis zum andern vergeht ein Jahr. Zweimal des Jahres, im Frühling (den 21. März) und im Herbſt (den 21. Herbſtmonat) geht die Sonne in der Mitte zwiſchen ihren ſüdlichſten und nördlichſten Auf- und Niedergangspunkten auf und unter, und auch des Mittags ſteht ſie alsdann in der Mitte zwiſchen dem höchſten und tiefſten Stand am Mittagshimmel. Tag und Nacht ſind zu dieſer Zeit gleich lang; wir haben Tag- und Nachtgleiche. Vom kürzeſten Tag (von Weihnachten) an bis im Frühling Tag und Nacht gleich ſind, vergeht ein Vierteljahr; von da bis zum längſten Tag wieder ein Vierteljahr. Von dem kürzeſten bis zum längſten Tag vergeht alſo ein halbes Jahr. Von dem längſten Tag bis Tag und Nacht im Herbſte gleich ſind, vergeht abermal ein Vierteljahr, und von da bis zum kürzeſten Tag wieder ein Vierteljahr. Das ganze Jahr hat 365 Tage oder 12 Monate. Soviel Zeit vergeht von einem kürzeſten Tag zum andern oder während die Sonne dieſen Weg nach ihrem nördlichſten und wieder bis zu ihrem ſüdlichſten Auf- und Niedergangspunkt zurücklegt. Dann iſt ein Jahr vorbei; und es beginnt ein neues Jahr.

Gottes Macht.

Zwölf Monate hat das Jahr, und ſo viel Tage gar!
Da mußt du tüchtig zählen, wenn keiner dran ſoll fehlen.
Nun merke, liebes Kind! Wie viel der Tage ſind:
ſo oft hat Gott auf dich geſehen, läßt ſeine Engel mit dir gehen,
daß nie ein Leid dir darf geſchehen.

Neujahr.

1.

Zeit vergeht und Jahr um Jahr, Gottes Huld bleibt immerdar,
ſein getreues Auge wacht über mir in jeder Nacht,
ſeine Liebe gehet auf neu mit jedes Morgens Lauf;
ſeine Vaterhuld erhält Sonn' und Mond und alle Welt,
ſieht, bewahrt, erhält auch mich, liebet mich ſo väterlich.

2.

Ein neues Jahr hat angefangen;
der liebe Gott hat's mir geſchenkt.
Viel hundert Jahr ſind hingegangen,
ſeit er an ſeine Menſchen denkt,
und hört nicht auf für uns zu ſorgen,
und wird nicht müde, was er thut,
und weckt und ſtärkt uns alle Morgen
und gibt ſo viel und iſt ſo gut.
Und ſieht auch heut vom Himmel nieder
auf mich und jedes kleine Kind,
und hilft auch dieſes Jahr uns wieder,
ſo lang wir gut und folgſam ſind!
Du lieber Gott, kannſt Alles machen!
Willſt du mich machen treu und gut,
willſt du mich dieſes Jahr bewachen,
daß nie dein Kind was Böſes thut!

W. Hey.

c. Aufgaben.

I. Schreibet: Es gibt vier Jahreszeiten; ſie heißen: Frühling, Sommer, Herbſt und Winter. Ein Jahr hat viele (365) Tage; es hat zwölf Monate.

II. 1) Schreibt die zwölf Monate des Jahres auf; z. B. die zwölf Monate des Jahres heißen: Jänner, Hornung, März u. ſ. f.

2) Sucht zuſammengeſetzte Wörter zu bilden, in denen Jahr oder Monat, oder

einer von den Monatsnamen vorkommt, z. B. Jahreslauf, Jahrgang, Neujahr, Hungerjahr; Monatstag, Wintermonat u. ſ. f.

3) Schreibt über die vorhin angeführten Wörter ein oder oder mehrere Sätze, z. B. Ein Jahr hat 365 Tage. Ich bin jetzt 9 Jahr alt. Mein Vater iſt 40 Jahr alt. Vor einem Jahr war ich in der untern Abtheilung. Nach einem Jahr komme ich, wenn ich fleißig ſein werde, in eine höhere Klaſſe. Jahr um Jahr vergeht. Wenn ein Jahr um iſt, ſo fängt ein neues an. Schon viele Jahre ſind vergangen, ſeitdem die Erde ſteht.

75te U. St. Nähere Betrachtung der Veränderungen in den vier Jahreszeiten.

1. Frühling.

Die Sonne geht mehr nördlich auf und unter im Winter; auch ſteht ſie des Mittags am Himmel höher; die Tage werden ſtets länger und die Nächte kürzer. Jetzt, Ende (oder 23.) März geht die Sonne am Morgen um 6 Uhr auf und Abends um 6 Uhr unter. Wie die Tage länger werden, ſo werden ſie auch wärmer. Es wehen wärmere Lüfte als noch vor wenigen Wochen, der Schnee ſchmilzt, der Winter muß weichen. Das Gras und die Kräuter keimen und bedecken die Erde, wie mit einem grünen Kleide. Die Bäume und alle Gewächſe werden mit Saft erfüllt, treiben Knospen und dann Blätter und Blüthen. Die erſten Blumen, die uns erfreuen, ſind das Schneeglöcklein, das Märzenblümchen, das Maasliebchen, dann folgen das Veilchen und tauſend andere Blumen. Auch die Thiere fangen an ſich lebendiger zu regen und zu bewegen. Die Thiere, welche Winterſchlaf gehalten, erwachen und kommen nach und nach hervor, wie z. B. die Fröſchen, die Eidechſen u. a. m. Der Fuchsſchmetterling läßt ſich bald ſehen; die Mucken fangen da und dort ſchon an zu tanzen, und die Vögel zu muſiziren. Die Zugvögel, wie z. B. die Störche, die Schwalben, der Kukuk, kommen wieder zu uns. Die Vögel bauen in dieſer Zeit gar emſig ihre Neſter, ſpäter legen ſie Eier hinein und brüten dieſe aus. Alles iſt thätig. Auch dem Menſchen wird es in dieſen Tagen wohler und freudiger ums Herz. Gern geht er nach dem kahlen, kalten Winter aus der Stube in die ſchöne blühende Natur. Die Kinder ſpielen öfter im Freien, und der Greis am Stabe ſtärkt ſich an der Frühlingsluft. Der Gärtner veredelt Bäume, ſäet Samen aus und der Landmann beſtellt das Feld mit Sommergewächſen.

Frühlingszeit, ſchönſte Zeit! die uns Gott der Herr verleiht!
Weckt die Blümlein aus der Erde, Gras und Kräuter für die Heerde,

läßt die jungen Lämmer ſpringen, läßt die lieben Vögel ſingen.
Menſchen, euers Gottes denkt, der euch ſo den Frühling ſchenkt.

2. Der Sommer.

Während des Frühlings wird es von Woche zu Woche immer wärmer. Die Sonne rückt mehr nach Norden hin, am Mittag ſteht ſie höher am Himmel; die Tage werden immer länger und die Nächte kürzer. Wenn die Sonne des Mittags am höchſten ſteht, ſo haben wir den längſten Tag. Zu dieſer Zeit geht die Sonne um 4 Uhr auf und um 8 Uhr unter, und es fängt der Sommer an. Es wendet ſich die Sonne nun wieder allmälig nach Süden hin; aber dennoch nimmt die Sonnenwärme längere Zeit noch zu. Auch bei den Pflanzen und Thieren gehen neue Veränderungen vor: die Bäume haben verblüht, erſcheinen im grünen Laube, unter ihrem Laubdach wohnen die Vögel und ſingen dem Herrn der Schöpfung ihre Lieder. Viele Früchte reifen in dieſer warmen Zeit, z. B. die Erdbeeren, die Heidelbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren, die Kirſchen und die frühen Birnen und Aepfel. Schon Anfangs Sommer wird das Gras gemäht und zu Heu gemacht. Nach einigen Wochen darauf folgt die Ernte der Gerſte, des Roggens und des Weizens; dann iſt es große Hitze und der Schweiß rinnt den Arbeitern auf dem Felde von der Stirne. Erquickend ſind alsdann der kühle Schatten eines Baumes und die Abend- und Morgenſtunden. Von Zeit zu Zeit kommt ein ſtarkes Gewitter und kühlt und reinigt die Luft.

Sommerzeit, heiße Zeit! Sonne brennt wohl weit und breit;
aber Gott ſchickt milden Regen, ſchüttet alles Feld voll Segen,
ſchenkt dem Schnitter volle Aehren, Brod's genug, uns all' zu nähren.
Menſchen merkt es: Gott iſt gut, daß er ſo am Sommer thut!

76te U. St. (Fortſetzung.)

3. Der Herbſt.

Vom längſten Tag an rückt die Sonne täglich (ſo ſcheint es uns) von uns weg, ſteht des Mittags um 12 Uhr mit jedem Tage wieder niedriger am Himmel und macht mit jedem Tage einen etwas kleinern Kreisbogen. Dann kommt die Zeit im Herbſtmonat, wo ſie in der Mitte der Morgenſeite aufgeht und in der Mitte der Abendſeite untergeht; alsdann ſind Tag und Nacht gleich lang und wir haben Herbſtzeit. Zu dieſer Zeit iſt die

Witterung kühler als im Sommer. Es ſteigen viele Nebel aus der Erde hervor und trübe, feuchte Regentage wechſeln mit einzelnen heitern Tagen ab. Alle Früchte, die im Sommer noch nicht reif geworden ſind, kommen im Herbſte zur Reife. Schwer beladen ſind die fruchtbaren Aepfel- und Birnbäume; ſie erfreuen uns mit ihren herrlichen Früchten. Die letzten Feldfrüchte, z. B. Kartoffeln und Rüben werden aus der Erde geholt und die Trauben am Weinſtocke geſchnitten. Zu dieſer Weinleſezeit iſt's luſtig. Der Landmann pflügt den Acker und ſäet Wintergerſte, Roggen, Weizen und Korn (Dinkel). Das Laub von den Bäumen wird gelb und roth gefärbt, es welkt. Schön ſind dann die bunten Wälder anzuſchauen. Bald fällt das welke Laub zur Erde, bis endlich die meiſten Bäume ganz entblättert da ſtehen. Viele Gewächſe ſterben entweder ganz oder bis auf die Wurzel ab. Auch bei den Thieren bemerkt man mancherlei Veränderungen. Manche Vögel, wie der Kukuk, die Störche, die Schwalben, die Lerchen, die Schneegänſe, ziehen in wärmere Länder; andere, die bei uns bleiben, bekommen ein dichteres Gefieder; noch andere, z. B. das Haſelmäuschen und das Eichhörnchen legen Vorräthe von Lebensmitteln an; andere, wie die Fröſchen, Eidechſen und Schlangen graben und verkriechen ſich in die Erde und halten Winterſchlaf; wieder andere, wie viele Raupen ſpinnen und puppen ſich ein, bis der Frühling ſie zu neuem Leben weckt.

Herbſteszeit, reiche Zeit! Gott hat Segen ausgeſtreut,
daß ſich alle Bäume neigen von den ſchwerbeladenen Zweigen;
ſchaut umher mit Vaterblicken, wie ſich alle dran erquicken.
Menſchen, nehmt die Gaben gern, aber ehret auch den Herrn!

4. Der Winter.

Die Sonne geht immer weiter nach Süden hin, im Oſten auf und unter, und kommt mit jedem Mittag um 12 Uhr niedriger am Himmel zu ſtehen. Sie ſteht nicht mehr ſo lang am Himmel, wie Anfangs im Herbſte und Sommer, ſie macht kleinere Tagesbogen. Mit jeder Woche wird es draußen kälter und unfreundlicher; kalte Winde pfeifen durch die Bäume und ſchütteln das Laub noch ganz ab. An einzelnen Tagen fallen Schneeflocken herab. Schnee bedeckt die Erde und da und dort Eis die Gewäſſer. Viele Thiere, die ſonſt im Sommer in Menge da waren, ſieht man gar nicht mehr; manche derſelben, wie z. B. die Fröſchen, Eidechſen, Schlangen u. a. m., haben ſich vor der Kälte des Winters in die Erde verborgen,

dere ſind, als ob ſie ſich fürchteten vor dem kalten Winter, gar in fremde, wärmere Länder gezogen, wie die Schwalben, die Lerchen und die Störche. Und die Vögel, die noch bei uns bleiben, ſind nicht mehr ſo fröhlich wie im Frühling und Sommer; ſie finden nicht mehr ſo viel Nahrung als damals; darum kommen ſie näher zu unſern Häuſern, oft vor die Fenſter und ſuchen Futter; man hört nicht mehr ihren Geſang, ſie ſind wie ſtumm geworden. Damit ſie nicht ſo ſtark frieren, fallen ihnen die Federn, die ſie im Sommer hatten, aus und dafür bekommen ſie viel mehr Federn, ein dichteres Gefieder, ein wärmeres Federkleid. Auch die Menſchen ſuchen ſich zu ſchützen vor der Kälte des Winter's. Sie fällen Holz im Wald, führen es heim und heizen den Ofen, daß der Winter nicht in die Stube hinein kann mit ſeinem Schnee und Eis und ſeiner Kälte. Wenn der Winter ſchon ſo kalt iſt, ſo erfreut er uns doch auch. Es iſt luſtig zuzuſehen, wenn die Schneeflocken, wie Baumwolle auf die Bäume, die Häuſer und den Boden herabfallen. Die Kinder freuen ſich, wenn ſie den Schnee ballen, Schneemänner machen, mit dem Schlitten fahren und auf dem Eiſe gleiten (ſchleifen), fahren können, oder wenn der Weihnachtsbaum oder das Neujahr ſie beſchenkt.

Winterszeit, kalte Zeit! Aber Gott ſchenkt warmes Kleid,
dichten Schnee der kalten Erde, warmes Wollenfell der Heerde,
Federn weich den Vogelſchaaren, daß ſie keine Noth erfahren;
Menſchen, Haus und Herd auch euch: lobt ihn, der ſo gnadenreich!

W. Hey.

Gottes Hut.

Wenn der Schnee ans Fenſter ſchlägt und der Wind auf den Dächern fegt
und die langen kalten Eisſpitzen vor den Thür'n und Fenſtern ſitzen,
beten alle Blumen und Bäume: „Schütze Gott unſere jungen Keime!
Beten alle armen Leut': „Schütz' uns Gott in der harten Zeit!
Schütz' uns unſere Kindelein! Frieren ſo ſehr und ſind noch ſo klein!"
Und ein ſchlafen ſie ohne Sorgen, er behütet ſie heut', wie morgen.

H. Klette.

c. Aufgaben.

I. Schreibt folgende Wörter ab: Scheinen, leuchten, blitzen, tagen, nachten, regnen, ſchneien, gefrieren, warm werden, kalt werden, ſäen, ernten, pflügen, heuen, umgraben, pfropfen, veredeln, beſchneiden, holzen u. ſ. f. Wer kann ſagen, wer das thut oder an wem es geſchieht? Z. B. Die Sonne ſcheint. Die Sterne leuchten.

II. 1) Schreibt Wörter nieder, die Veränderungen bezeichnen, welche wir in den verſchiedenen Jahreszeiten in der Natur bemerken. Oder: Was geſchieht im Frühling Sommer, Herbſt und Winter?

2) Was ſehen wir die Landleute im Frühling thun? Wir ſehen die Landleute im Frühling den Acker pflügen, die Sommerfrüchte ſäen, Kartoffeln ſtecken oder legen, die Wieſen reinigen, Gemüſe pflanzen, Bäume reinigen, beſchneiden und veredeln, die Rebſtöcke beſchneiden und den Boden um dieſelben behacken, u. ſ. f.

3) Wir ſehen im Sommer, wie die Landleute das Gras und den Klee mähen, das Gras heimführen, das Gras dörren und zu Heu machen, das Heu auf den Wagen laden und heimführen, das Getreide ſchneiden, das geſchnittene Getreide ſammeln und in Garben binden, die Garben auf den Wagen laden, heimführen, abladen u. ſ. f.

4) Im Herbſte ſehen wir, wie die Leute den Acker pflügen, die Winterfrucht ſäen und eineggen, wie ſie die Kartoffeln ausgraben oder auspflügen, Aepfel und Birnen pflücken, dieſe heimbringen, moſten und dörren, ferner die Trauben ſchneiden (leſen), zerdrücken, in die Kelter (Trotte) bringen, die Trauben keltern, die Bäume einbinden, im Wald Holz fällen, verſägen, heimführen, u. ſ. f.

5) Im Winter ſehen wir, wie die Leute die Garben ausdreſchen, das Korn reinigen, das Vieh füttern und pflegen, wie ſie Futter ſchneiden, wie ſie Geräthe verbeſſern, Brennholz ſägen und ſpalten, Flachs und Hanf ſpinnen. Oder: der Landmann dreſcht im Winter die Garben, er reiniget das Korn, er füttert und pflegt das Vieh, u. ſ. f.

6) Was habt ihr im vergangenen Frühling, Sommer, Herbſt und Winter geſehen, gehört und ſonſt bemerkt? Was iſt geſchehen und gethan worden?

7) Was wird in künftigem Jahre geſchehen, was verrichtet werden?

77te U. St. Der Mond mit ſeinen Erſcheinungen.

Neumond.

Erſtes Viertel.

Vollmond.

Letztes Viertel.

a. **Beſchreibung.** Wie ein Hirt unter den Schafen, ſo erſcheint der Mond unter den Sternen. Er läßt ſich nicht zu allen Zeiten ſehen, und wenn er ſichtbar iſt, ſo erſcheint er nicht immer in gleicher Geſtalt und Größe. Wenn der Mond gar nicht ſichtbar iſt, ſo ſagt man: es iſt Neumond. Nach einigen Tagen darauf wird er ſichtbar und erſcheint dann (von unſerm Geſichtspunkte aus geſehen) in ſichelförmiger Geſtalt als ein ſchmaler Lichtſtreifen am weſtlichen Himmel nach Sonnenuntergang. Er wird nun mit jedem Tage größer und etwa eine Woche nach dem Neumonde zeigt er ſich am Mittagshimmel nach Sonnenuntergang als eine lichte Kreisfläche; dann ſagt man: es iſt das erſte Viertel. Darauf wird er mit jedem Tage noch größer und wenn wieder eine Woche verfloſſen iſt, ſo erſcheint er als eine runde helle Scheibe. Dann nennt man ihn den vollen Mond oder Vollmond. Weil der Mond von der Zeit des Neumondes an bis zu

der des Vollmondes alle Tage eine größere Lichtſcheibe zeigt, ſo ſagt man von ihm, er wachſe. Während dieſes geſchieht, entfernt ſich der Mond immer weiter von der Sonne, ſo daß wir den Vollmond gleich am öſtlichen Himmel aufgehen ſehen, während die Sonne am weſtlichen Himmel untergeht oder kaum untergegangen iſt. Jeden folgenden Tag nach dem Vollmonde ſehen wir den Mond etwa (ungefähr) eine Stunde ſpäter aufgehen. Nach einigen Tagen vom Vollmond an ſchwindet das Licht auf der rechten Seite der Mondſcheibe und auf der linken Seite erſcheint der Halbmond. Dieſer linke Halbmond heißt das letzte Viertel. Der linke Halbmond geht erſt um Mitternacht auf. Wo ſteht dann die Sonne? Iſt der Mond dann auch noch ſo weit von ihr entfernt als zur Zeit des Vollmonds? Nähert er ſich alſo der Sonne oder entfernt er ſich von ihr? Vom letzten Viertel an ſchwindet er zur dünnen Sichel (die man früh Morgens vor Sonnenaufgang ſehen kann), zuletzt wird er ganz unſichtbar. Dann iſt's wieder Neumond. Neumond, erſtes Viertel, Vollmond und letztes Viertel heißen die vier Mondeswechſel. Die Zeit von einem Neumonde bis zum nächſtfolgenden Neumonde dauert etwas mehr als 29 Tag, und dieſe Zeit der Mondsveränderung nennt man einen Monat. Die Zeit von einem Mondswechſel (z. B. vom Neumond bis zum erſten Viertel, oder vom erſten Viertel bis zum Vollmond, u. ſ. f.) dauert etwas über ſieben Tage und ſtimmt alſo ziemlich überein mit einer Woche.

b. Vergleichung mit der Sonne. Beide erſcheinen uns als leuchtende Körper, in runder Geſtalt am Himmel. — Die Sonne hat ein ſtärkeres Licht und einen ſtärkeren Glanz als der Mond. Der Mond hat ein mildes Licht. Die Sonne blendet, wenn man ſie anſieht. Die Sonne erſcheint uns immer als eine volle, runde Lichtſcheibe, der Mond aber nur zuweilen. Die Sonne kann man bei wolkenloſem Himmel jeden Tag ſehen, nicht aber den Mond. Wir ſehen den Mond und die Sonne (gewöhnlich) nicht zu gleicher Zeit am Himmel. Das Licht der Sonne überſtrahlt das Licht des Mondes, ſo daß man deßhalb den Mond, wenn er auch am ſichtbaren Himmel ſteht, am Tage nicht ſehen kann. Wenn die Sonne untergeht, ſo geht der Vollmond auf, und geht der Vollmond im Weſten unter, ſo ſteigt die Sonne im Oſten empor. So hat es Gott wunderbar geordnet, daß die Sonne mit ihrem ſtarken Lichte den Tag macht und der Mond mit ſeinem milden Schein die finſtern Nächte erhellt.

Der Mond und die Sternlein.

Wer hat die ſchönſten Schäfchen? Die hat der goldne Mond,
der hinter unſern Bäumen am Himmel drüben wohnt.
Er kommt am ſpäten Abend, wenn Alles ſchlafen will,
hervor aus ſeinem Hauſe, zum Himmel leis und ſtill.
Dann weidet er die Schäfchen auf ſeiner bunten Flur;
denn all' die weißen Sterne ſind ſeine Schäfchen nur.
Sie thun ſich Nichts zu Leide, hat eins das and're gern;
denn Schweſtern ſind's und Brüder, da droben Stern an Stern.
Und ſoll ich eins dir bringen, ſo mußt du fromm und fein,
mußt freundlich wie die Schäfchen und wie ihr Schäfer ſein.

c. Aufgaben.

I. Schreibet nieder: Mond, Mondsveränderung, Mondſcheibe, Mondlicht, Mondſichel, Mondſchein, Mondbahn, Vollmond, Neumond, u. ſ. f.

II. Wasfür Veränderungen bemerken wir am Mond? Z. B. der Mond ſcheint, leuchtet, geht auf und unter, nimmt zu oder wachst, nimmt ab, verſchwindet u. ſ. f.

78te U. St. Der Sternenhimmel.

a. **Betrachtung der Sterne.** In der wolkenloſen Nacht ſieht man viele Lichter am Himmel; das ſind Sterne: es ſind ihrer ſo viel, daß kein Menſch ſie zählen kann. An einigen Stellen am Himmel ſcheinen ſie näher beiſammen zu ſtehen als an andern. Stehen mehrere beiſammen, ſo bilden ſie eine Gruppe, die man Geſtirn nennt. An ganz hellen Nächten bemerkt man einen langen, breiten weißlichen Streifen; dieſer rührt von unendlich vielen Sternen her, die dort dichter beiſammen ſtehen als an andern Stellen des Himmels; darum heißt man dieſen breiten hellern Theil des Himmels Sternenſtraße oder wegen der weißen Farbe auch Milchſtraße. Nicht alle Sterne leuchten gleich hell und glänzen gleich ſtark. Einige ſcheinen größer als andere. Manche ſind ſo klein oder ſo weit entfernt, daß man ſie kaum oder gar nicht ſehen kann. Bisweilen ſcheinen einzelne kleine Sterne heller als größere, bei andern iſt's umgekehrt. Einige Sterne leuchten ruhig, andere flackern, funkeln. Wenn man wiederholt, z. B. Abends um 7, 8 oder 9 Uhr auf einzelne Sterne achtet und merkt, wo ſie ſtehen (z. B. etwa über dem Berg, oder einem Haus oder Baum), ſo findet man bald, daß ſie nicht ſtille ſtehen, ſondern von Oſten nach Weſten hin ſich bewegen; im Oſten gehen immer neue Sterne am Himmel auf und im Weſten gehen ſie unter.

Wenn wir aber nach Norden hin ſchauen, ſo ſieht man einzelne Sterne die ganze Nacht am wolkenfreien Himmel, ſie verſchwinden nicht aus unſerm Geſichtskreis. Einen großen, ſchönen Stern ſieht man oft bald nach Sonnenuntergang am weſtlichen Himmel glänzen; er heißt Abendſtern. Manchmal ſieht man ihn früh Morgens vor Sonnenaufgang und dann nennt man ihn Morgenſtern.

b. **Vergleichung mit Sonne und Mond.** Sie alle ſind Himmelskörper. Wenn wir von einem großen Gegenſtand uns weit entfernen, ſo erſcheinen ſie uns immer kleiner, zuletzt verſchwinden ſie. Nahe kleine Gegenſtände (z. B. ein Knabe) ſcheinen uns oft größer zu ſein als weitentfernte große. Sonne und Mond ſcheinen nur etwa ſo groß wie ein Teller, und die Sterne noch viel kleiner, einige gar nur wie große glänzende Nagelköpfe. Dieſe Lichter aber ſind alle gar weit, weit von uns entfernt und darum müſſen ſie auch viel, viel größer ſein als ſie erſcheinen. Der Mond ſcheint größer als die Sterne. Wenn aber die Sterne viel weiter von uns entfernt ſind, ſo können ſie dennoch größer ſein als der Mond. Je weiter man von einem Lichte ſich entfernt, deſto ſchwächer ſcheint es zu ſein; alſo können auch Sterne mit ſtarkem Licht nur ſchwach leuchtend erſcheinen, wenn ſie ſo gar weit von uns entfernt ſind. Die meiſten Sterne gehen wie die Sonne und der Mond im Oſten auf und im Weſten unter, dagegen leuchten einige Sterne am nördlichen Himmel das ganze Jahr, und man kann ſie zu jederzeit in hellen Nächten ſehen. Wie groß muß der ſein, der all dieſe Lichter geſchaffen hat und der ſie mit ſeiner Kraft erhält und leitet, daß ſie ihre Bahnenrichtig gehen.

Wo wohnt der liebe Gott?

Sieh' dort den blauen Himmel an, wie feſt er ſteht ſo lange Zeit,
ſich wölbt ſo hoch, ſich ſtreckt ſo weit, daß ihn kein Menſch erfaſſen kann!
Und ſieh der Sterne gold'nen Schein gleich als viel tauſend Fenſterlein:
Das iſt des lieben Gottes Haus, da wohnt er d'rin und ſchaut heraus,
Und ſchaut mit Vateraugen nieder auf dich und alle deine Brüder.

Wo wohnt der liebe Gott?

Die ganze Schöpfung iſt ſein Haus. Doch wenn es ihm ſo wohl gefällt,
ſo wählet in der weiten Welt er ſich die engſte Kammer aus.
Wie iſt das Menſchenherz ſo klein! und doch auch da zieht Gott herein.
O halt das deine fromm und rein, ſo wählt er's auch zur Wohnung ſein,
und kommt mit ſeinen Himmelsfreuden, und wird nie wieder von dir ſcheiden!

W. Hey.

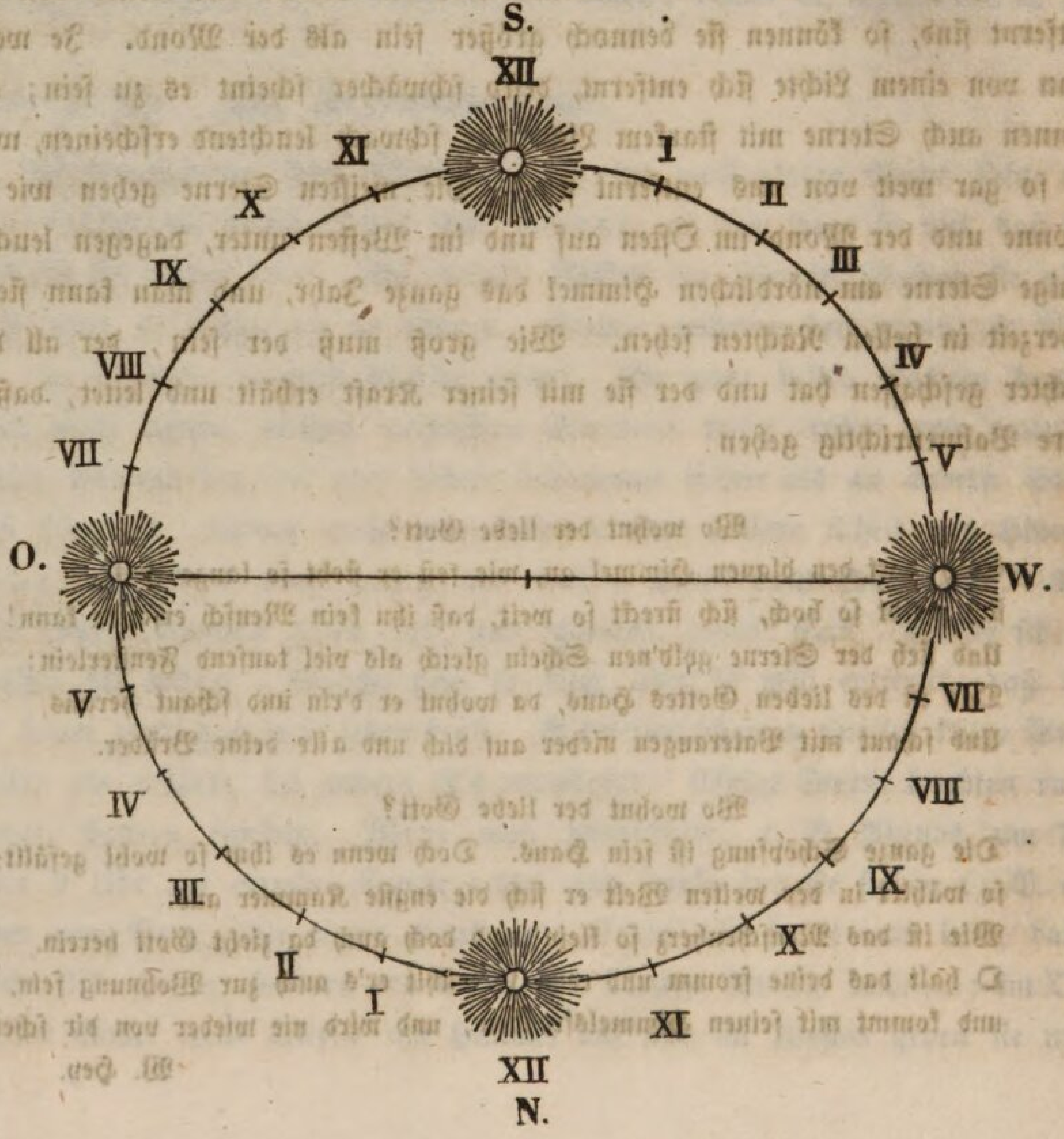
79te u. 80te U. St. Rückblick und Aufblick. (Siehe die Schlußbetrachtung.)

B. Beiſpiele des Lehrverfahrens.

1) Andeutungen zur 73ſten Unterrichtsſtunde.

Nähere Eintheilung der Tageszeit; Uhren; von einem Sonnenaufgang bis zum andern vergehen 24 Stunden; Erſcheinungen, welche während dieſer Zeit regelmäßig wiederkehren.

a. **Hinweiſung.** Wo ſtand heute am Morgen die Sonne um 6 Uhr? des Mittags um 12 Uhr? des Abends um 6 Uhr? wo wird ſie am Morgen um 7, 8, 9, 10, 11, 12 Uhr ſtehen? wo Nachmittag um 1, 2, 3, 4, 5 Uhr? Wann ſteht die Sonne höher, Morgens um 8 oder 9 Uhr? um



9 oder 10 Uhr? Mittags um 11 oder 12 Uhr? um 11 oder 1 Uhr? 9 oder 3 Uhr? u ſ. f. Wann ſteht jetzt (Mitte März, 21) die Sonne auf? wenn geht ſie unter? Alſo ſcheint ſie jetzt 12 volle Stunden am Himmel! Man könnte daher den Tagesbogen in 12 gleiche Theile theilen; ein ſolcher Theil würde dann was bezeichnen? Iſt es im Winter um 6 Uhr auch ſchon Tag? und wie iſts im Sommer? Wie lang iſt jetzt die Sonne über dem Geſichtskreis und wie lange unter demſelben? Wie viel Stunden vergehen von einem Aufgang der Sonne bis zum andern? Wann fängt man mit dem Zählen der Stunden an? Wann ich ſage: Es ſind noch 10 Tage bis Oſtern, was verſteht man dann unter „Tag“, nur die Zeit, da die Sonne über unſerm Geſichtskreiſe ſteht? Was heißt das: der fremde Herr hielt ſich 3 Tage in unſerm Hauſe auf? Tag bedeutet hienach einen Tag und eine Nacht oder die Zeit von einem Sonnenuntergang bis zum andern oder vielmehr von einer Mitternacht bis zur nächſtfolgenden Mitternacht. Was heißt das: es iſt Mitternacht? es iſt 2 Uhr in der Nacht? es iſt 9 Uhr Morgens oder Vormittags? Eine Stunde wird in wie viel halbe Stunden? wie viel Viertelſtunden eingetheilt? Was heißt das: es iſt halb 9 Uhr? ein Viertel auf 11 Uhr? Oft theilt man die Zeit oder Stunde in noch mehr Theile ein, z. B. in 60. Wie heißt denn ein ſolcher Theil? Wie heißt das Werkzeug, an dem man die verſchiedenen Zeitabſchnitte genau abmeſſen kann? Wasfür Uhren kennt ihr, oder habt ihr ſchon geſehen? Wasfür Theile bemerkt man an einer Uhr? Wer verfertigt die Uhren und woraus? — Wie viel Tage gehören zu einer Woche? Wie heißen die Wochentage? Was verſteht man unter Werktag, unter Feiertag, Sonntag, Feſttag? Wird es am Morgen auf einmal, plötzlich hell (heiter) oder nur nach und nach? Wie heißt man dieſe Zeit, in der es nach und nach hell wird? oder am Abend nach und nach dunkel? Wie heißt man die Röthe, die man bisweilen am Morgen oder am Abend am Himmel bemerkt? Wann iſt es am wärmſten während des Tages? Was thun die Menſchen und die meiſten größern Thiere in der Nacht? Wann erwachen ſie vom Schlafe? Was thut man dann? Was bemerkt man bei den Thieren am Morgen und den Tag über? Hahnengeſchrei, Vogelſang; die einzelnen Erſcheinungen werden aufgeführt? Welches ſind unſere Tagesgeſchäfte? Wie ſollen wir arbeiten? Wann aufſtehen vom Schlafe? wann uns zur Ruhe niederlegen? Wer wacht, wenn wir ſchlafen und wir von uns nichts wiſſen? Was ſollen wir am Abend und am Morgen nie vergeſſen? wem ſind die auswendiggelernten

Morgenſprüche noch im Sinn? Sprecht ſie einmal. Hans Merkrecht, ſprich du!

Wenn die Kindlein ſchlafen ein, wachen auf die Sterne,
und es ſteigen Engelein nieder aus der Ferne;
halten wohl die ganze Nacht bei den frommen Kindlein Wacht!

b. **Zuſammenfaſſung**. Die Zeit während die Sonne über unſerm Geſichtskreiſe liegt und Heiterkeit verbreitet heißt Tag, auch die Tageshelle, die helle Tageszeit. Der Anfang der hellen Tageszeit heißt Morgen. Der Tag oder die helle Tageszeit wird in den Vormittag und Nachmittag unterſchieden. Der Vormittag dauert vom Anfang des Tages (Tageshelle) bis Mittags um 12 Uhr; der Nachmittag aber von da an bis die Nacht anbricht. Die Mitte der Nacht (12 Uhr) heißt Mitternacht. Man theilt die Nacht in zwei gleiche Theile, Vormitternacht und Nachmitternacht. Morgen, Vormittag, Mittag, Nachmittag, Abend ſind die verſchiedenen Tageszeiten. Oft verſteht man unter Tag die Zeit von einer Mitternacht bis zur andern und dann iſt auch die Nacht unter die Tageszeiten zu rechnen. Kurz vor Sonnenaufgang iſt die Morgendämmerung, kurz nach Sonnenuntergang die Abenddämmerung. Oft muß die Zeit noch genauer angegeben werden, als es durch die Worte der Morgen, Abend, Tag und Nacht geſchieht. Denn die Tage und Nächte ſind größere Zeitabſchnitte und nicht zu jeder Zeit gleich lang; auch wird es nicht an allen Tagen gleich früh hell und gleich ſpät dunkel. Bei hellem Wetter wird es Morgens früher hell und ſpäter dunkel. Darum theilt man die Zeit von einer Mitternacht zur andern oder einen ganzen Tag in 24 gleich große Zeittheile ein. Ein ſolcher Zeitabſchnitt oder Zeittheil heißt eine Stunde. Ein ganzer Tag iſt eine Zeit von 24 Stunden. Man rechnet den Anfang eines Tages von Mitternacht an. Am Mittag fängt man von vorn an zu zählen und zählt wieder 12 Stunden bis Mitternacht. Daher unterſcheidet man die Vormittagsſtunden von den Nachmittagsſtunden. Es iſt drei Uhr in der Nacht heißt: es ſind drei Stunden nach Mitternacht verfloſſen. Es iſt ſieben Uhr Morgens oder Vormittags heißt: es ſind ſieben Stunden nach Mitternacht verfloſſen. Es iſt fünf Uhr Abends oder Nachmittags, heißt: es ſind fünf Stunden nach Mittag verfloſſen. Es iſt eilf Uhr in der Nacht will ſagen: es ſind von Mittag an eilf Stunden verfloſſen. Eine Stunde wird in zwei halbe Stunden, in vier Viertelſtunden und in 60 Minuten eingetheilt. Es iſt ein Viertel auf 10 Uhr Vormittags heißt: es ſind neun

Stunden nach Mitternacht verfloſſen und noch eine Viertelſtunde darüber. Die Uhr zeigt die verſchiedenen Zeitabſchnitte genau an; ſie iſt ein Werkzeug zum Zeitmeſſen, ein Zeitmeſſer, Zeiteintheiler. Es gibt Taſchenuhren, Wanduhren, Thurmuhren, Sonnenuhren. Die Uhren werden vom Uhrenmacher verfertigt. — Die Sonne ſteigt am Morgen bis Mittags immer höher am Himmel, dann geht ſie immer tiefer hinab, bis ſie unter den Geſichtskreis tritt. Es ſcheint uns, die Sonne bewege ſich in einem Kreiſe um die Erde herum; ſie braucht von einem Sonnenaufgang zum andern 24 Stunden. Am Morgen um 8 Uhr ſteht ſie ſo hoch am Himmel, wie Abends um 4 Uhr; um 10 Uhr Vormittags ſo hoch als Nachmittags um 2 Uhr. Die Sonnenſtrahlen fallen nicht zu jeder Tageszeit in gleicher Richtung zu uns; am Morgen und Abend z. B. ſchiefer als am Mittag. Am Morgen und Abend iſt es gewöhnlich nicht ſo warm als am Mittag. — (Anführung der verſchiedenen Thätigkeiten bei einzelnen Thieren und den Menſchen). Mit dem Aufgang der Sonne werden die Schlafenden wach; Alles regt ſich, erſcheint geſtärkt und neu belebt. Die Menſchen gehen ihren Geſchäften nach und arbeiten, bis ſie müde ſind, und bis die Nacht kommt. Dann überlaſſen ſie ſich dem Schlafe, ſie ruhen aus, damit ſie am kommenden Morgen mit neuer Kraft ihr Tagewerk verrichten können. Gott iſts, der da wachet, wenn wir ſchlafen, der uns den Schlaf ſendet und uns mit neuer Kraft ſtärket, wenn wir müde ſind. Darum heißt es von Gott, er ſei der rechte Wächter.

1. Gott der Wächter.

Wenn am Abend Mann und Kind, Thier und Vogel müde ſind,
Gott der Herr hat's ſchon geſehen, Sonne heißt er untergehen,
ſchickt die ſtille Nacht hernieder, ſpricht zu ihr: nun decke du
alle meine Kinder zu, bring zur Ruh die müden Glieder!
Sieh, da kommt die liebe Nacht, wieget uns in Schlaf ganz ſacht;
nur der liebe Vater wacht.

W. Hey.

2. Am Morgen.

Vergangen iſt die finſtre Nacht, und ich bin fröhlich aufgewacht.
Was geb' ich Dir denn, Gott des Lichts? Ich armes Kind, ich habe nichts,
als daß ich Dir aus Herzensgrund recht danke für den Schlaf,
und Dir versprech mit meinem Mund: Fromm will ich ſein und brav!
Daß Deine Hand mich ſtets bedeckt, und immer fröhlich auferweckt.

Fr. Güll.

3. Abendgebet.

Die Sonne hat uns gute Nacht gegeben,
die Schafe ziehen heim ins ſtille Haus.
Kein Vogel mag den Flügel mehr erheben,
ſie ſchlafen alle und ihr Lied iſt aus.
Nun leg' auch ich mich hin zur Ruh,
und ſchließ' die müden Augen zu.

Ich bin noch ſchwach, ich bin noch klein.
Du guter Gott wirſt bei mir ſein.
Dann fürcht' ich nicht die finſtre Zeit;
ich weiß, mir widerfährt kein Leid.
Dann träum' ich, was auch kommen mag,
von einem ſchönen, goldnen Tag.

Fr. Güll.

c. Aufgaben.

I. Schreibet folgende Wörter ab; Tageszeit, Tageshelle, Zeittheil, Zeitabſchnitt; Mittag, Vormittag, Nachmittag; Mitternacht, Vormitternacht, Nachmitternacht; Dämmerung, Morgendämmerung, Abenddämmerung; Sonnenaufgang, Sonnenuntergang; Stunde, Morgen-, Mittag-, Abend-, Mitternachtsſtunde; Stundenzeiger, Stundenſtein; Stundenzahl, Minutenzahl, Minutenzeiger; Uhr, Wanduhr, Taſchenuhr, Kirchenuhr, Thurmuhr, Sonnenuhr, Sanduhr; Uhrglas, Uhrſchale, Uhrgehäuſe, Uhrgewichte, Uhrfeder, Uhrglocke, Uhrhammer, Uhrſchlag, Uhrmacher; — Abendruh, Nachtſchlaf, Nachtwache, Tagesarbeit, Nachtarbeit, Morgengebet, Abendgebet.

II. 1) Schreibet alle Wörter auf, mit denen man einen beſtimmten Zeitabſchnitt bezeichnet. Oder:

2) Schreibt Sätze nieder, in denen die vorhinangeführten Worte vorkommen. z. B. Tag: Die Woche hat ſieben Tage. Oder: Wenn die Sonne über dem Geſichtskreis ſteht, ſo haben wir Tag. Der Tag iſt der Nacht entgegengeſetzt. Oder: Ein ganzer Tag dauert 24 Stunden, und beſteht aus der hellen und aus der dunkeln, finſtern Tageszeit. Oder: Am Tage oder der hellen Tageszeit wachen und arbeiten wir, während wir in der Nacht ſchlafen, ausruhen. Oder: Wenn die Nacht kommt, ſo fliehet der Tag. Oder:

3) Schreibt nieder, wie die Tage ſein können oder wasfür Tage es gibt, z. B. Die Tage können ſein: hell, trübe, dunkel, naß, trocken, angenehm, düſter, traurig oder fröhlich u. ſ. f. — Daher ſpricht man von hellen, trüben, düſtern, angenehmen, fröhlichen, traurigen, heiligen Tagen, u. ſ. f. Oder:

4) Schreibt die verſchiedenen Veränderungen auf, die während eines ganzen Tages ſich uns zeigen. Oder: was geſchieht am Himmel, in der Luft, bei den Thieren. Was thun die Menſchen? — z. B. Die Sonne ſteigt auf, geht auf, glänzt, leuchtet und erwärmt, ſteigt hinab, gehte unter; es dämmert, s tagt, es nachtet; die Thiere ruhen aus in der Nacht; nur die Raubthiere ſind wach und gehen dem Raube nach.

Die Menſchen gehen ihren Arbeiten nach und beſorgen ſie am Tag; am Abend legen ſie ſich zur Ruhe nieder, ſchlafen und träumen, bis der neue Tag ſie weckt. Oder:

5) Schreibet alle vorhingenannten Wörter auf, die eine Thätigkeit, eine Veränderung oder einen Zuſtand bezeichnen, z. B. Aufgehen, niedergehen, leuchten, beleuchten, ſcheinen, glänzen, u. ſ. f. Oder:

6) Schreibet nieder, wasfür Veränderungen ſich geſtern zugetragen haben, z. B. Die Sonne iſt aufgegangen, iſt untergegangen, hat geſchienen, die Erde erwärmt. Ich bin aufgeſtanden, habe mich gewaſchen und gekämmt, bin in die Schule gegangen, habe gelernt, bin geſprungen, bin gefallen, habe gelacht und geweint, u. ſ. f. Oder:

7) Schreibet nieder, was Morgen geſchehen wird, was geſchehen könnte, z. B. Am Morgen wird die Sonne aufgehen, es wird Tag werden, tagen nach der Nacht; es kann regnen, es kann winden. Es iſt möglich, daß es donnern, daß es wettern, regnen wird, u. ſ. f.

2) Andeutungen zur 79ſten und 80ſten Unterrichtsſtunde.

Schlußbetrachtung:

Rückblick und Aufblick; Natur, Menſch, Gott.

a. **Hinweiſung.** Wie nennt man die Körper, die zur Erde, auf der wir leben, gehören? Wie heißt man den großen Raum, den wir im Freien über uns ſehen? Was ſieht man am Himmel? Zu was gehört die Erde, die Sonne, der Mond, die Sterne? Was machen ſie zuſammen aus? Wie hießen die Körper, die Gott durch die Kräfte in der Natur entſtehen läßt? Wie heißt man die Naturkörper, die Leben haben? Wie noch, weil ſie mit Werkzeugen oder Organen verſehen ſind? Wie heißt man dagegen in dieſer Beziehung die lebloſen (und nie belebten) Körper? Welche organiſchen oder belebten Körper haben keine Empfindung und keine freie Bewegung? Welche haben Empfindung und freie Bewegung, aber kein Antlitz, keinen aufrechten Gang, keine Sprache und keinen Geiſt, welcher Gott erkennen kann? Wer aber hat und kann das? Wie theilt man daher die irdiſchen Körper ein? Und wie die belebten oder organiſchen? — Was bedürfen die Pflanzen, wenn ſie wachſen ſollen? Welche Thiere könnten nicht leben, wenn keine Pflanzen da wären? Welche nähren ſich nur von andern Thieren? Was bedürfen die Pflanzen noch auſſer Erde, Waſſer und Luft? Was bringt die Sonne durch ihren täglichen Auf- und Untergang hervor? Was bewirkt ſie durch ihren höheren und tieferen, ihren längern und kürzern Stand am Himmel? Was würde geſchehen, wenn die Sonne nie mehr aufgehen würde? Wir ſehen, das Beſtehen und das Leben der Dinge hängt von gar Vielem ab. Was z. B. bedarf der Menſch Alles, damit er leben, beſtehen kann?

Wenn er aber auch Luft, Waſſer, Pflanzen und Thiere hat, mit denen er ſich ernährt, bedarf er dann weiter nichts? Was noch? Wie ſtände es um ihn, wenn Niemand für ihn ſorgte in der erſten Lebenszeit? Wenn es keine Handwerker hätte, wenn jeder Menſch Alles, was er nöthig hat, ſich ſelbſt verſchaffen müßte? Wie, wenn es keine Schulen gäbe? keine Kirchen? keine Vorſteher über die Gemeinde und das ganze Land? Der einzelne Menſch kann alſo nicht beſtehen ohne wen? Warum iſt es gut, daß es ſo eingerichtet iſt, oder daß Einer des Andern bedarf, nöthig hat, ihm helfen muß? Was thun wir Alles, um unſer leibliches Leben zu erhalten? Wasfür Arbeiter oder Berufsleute kennt ihr, die für die Wohnung, Kleidung, Nahrung, für die Geräthſchaften arbeiten? Welche ſind zum Schutze da? Welche, um uns zu belehren? Welche wegen der Erhaltung oder Herſtellung der Geſundheit? Welche wegen der allgemeinen Ordnung? Wer baut die Häuſer, die Städte, die Brücken? Wer verfertigt die Wagen, die Schlitten, die Schiffe? Wer rodet die Wälder aus, verbeſſert das ſumpfige Land und macht es zu einem Garten oder ſchönen Kornfeld? Wer weiß die Thiere zu ſeinem Nutzen, zu ſeinem Dienſte zu gebrauchen? Wer zähmt ſelbſt die wilden Thiere oder weiß ſie zu beherrſchen und unſchädlich zu machen? Wer weiß und kann mehr, die Erwachſenen oder die Kinder? Von wem müſſen alſo die Kinder lernen? Wie oder womit theilen wir Andern mit, was wir wiſſen (unſere Kenntniſſe)? Durch die Sprache und die Schrift. Lernt der Menſch in ſeinem Leben je einmal aus? Ueber was hat er deßhalb fort und fort nachzudenken? Wie lernt er die Arbeiten machen, die Dinge kennen, und zu was wird er geführt durch ſein Beobachten (Lugen, Merken, Sehen), ſein Denken, Nachſinnen? Kann das Thier auch ſolche Fortſchritte im Lernen, im Erkennen, im Schaffen machen, wie der Menſch? Oder lernen die Jungen gewöhnlich mehr als die Alten? Welchen Vorzug hat alſo der Menſch vor dem Thier? Der Menſch iſt daher höher geſtellt als das Thier, er weiß und kann mehr als das Thier; er kann und ſoll immer mehr erkennen und immer Beſſeres ſchaffen lernen und ſelbſt immer beſſer werden. Aber, wenn der Landmann den Acker ſäet, kann er auch machen, daß die Frucht gedeiht? Kann er auch machen, daß der Frühling, der Sommer und der Herbſt zu ihrer Zeit kommen? Daß Regen und Sonnenſchein mit einander abwechſeln? Oder: Können wir machen, daß das Herz ſchlägt, während wir ſchlafen? Wer nur hat das Alles in ſeiner Macht, in ſeiner Gewalt? Wer ſchuf alle dieſe Dinge? Wer erhält

ſie? Wer kennt ſie? Wer weiß Alles, was da geſchieht im Himmel und auf Erden?

b. **Zuſammenfaſſung.** Es gibt Körper, die zur Erde gehören, und das ſind irdiſche Körper. Die Körper, die wir am Himmel ſehen, ſind Himmelskörper, Weltkörper. Die ganze Erde mit ihren Körpern gehört zur Welt; darum iſt ſie auch ein Weltkörper. Die irdiſchen Körper ſind entweder belebt oder nicht belebt. Die Körper, welche belebt ſind oder waren, ſind organiſche Körper; denn ſie haben Werkzeuge oder Organe, mit denen ſie unorganiſche Stoffe aufnehmen und in ſich verwandeln. Die organiſchen Geſchöpfe auf der Erde ſind entweder Menſchen, oder Thiere oder Pflanzen. Die Pflanzen nehmen Stoffe von außen in ſich auf und verwandeln ſie in Pflanzentheile, aber ſie haben keine bewußte Empfindung und keine freie Bewegung. Die Thiere aber empfinden, ſie nehmen wahr oder bemerken z. B. Wohl und Weh, auch können ſie ſich bewegen, wenn ſie wollen. Der Menſch kann mehr als das Thier: er kann denken, was geſchehen iſt, und zum Theil auch was in Zukunft geſchehen wird, er hat einen aufrechten zum Himmel gerichteten Leib, ein edles Angeſicht; er hat Sprache und eine vernünftig denkende Seele, einen unſterblichen Geiſt. Ohne Erde, ohne Waſſer, Licht und Wärme würde keine Pflanze wachſen und gedeihen. Die Pflanzen würden nicht blühen, wenn auf den Winter kein Frühling folgte; und die Früchte würden nicht reifen, wenn auf den Frühling der Sommer nicht käme. Der Frühling, der Sommer und Herbſt würden nicht ſein, wenn keine Sonne am Himmel wäre und bald höher, bald tiefer, bald längere, bald kürzere Zeit an demſelben uns erſchiene? Wenn die Pflanzen verweſen, verfaulen, ſich auflöſen in das, woraus ſie geſchaffen worden ſind, nämlich in Erde, Waſſer und Luft; ſo machen ſie mit dieſen Theilen den Boden aufs Neue fruchtbar, indem ſie neuerſtehenden Pflanzen Nahrung liefern. Viele Thiere würden nicht beſtehen können, wenn keine Pflanzen da wären; denn gar viele Thiere nähren ſich nur von Pflanzen, während andere nur von Thieren ſich erhalten und dadurch machen, daß dieſe und jene Thiere nicht allzuſehr überhand nehmen und nicht Schaden bringen. Auch der Menſch bedarf gar Vieles, damit er leben kann: Nahrung von Pflanzen und Thieren, Luft, Waſſer und Licht. Er hat noch mehr nöthig, er bedarf der Hülfe anderer Menſchen. Ohne Hülfe unſerer Eltern und Pflegern wären wir in den erſten Tagen unſeres Lebens geſtorben; und hätten wir auch Nahrung und leibliche Pflege gehabt, was wäre aus uns geworden, wenn ſie nie mit

uns geſprochen hätten? Wir wären ſtumm und unwiſſend geblieben. Aber auch die erwachſenen Menſchen wären gar übel daran, wenn ſie einander nicht rathen, helfen und belehren würden. Wie übel wären wir beſtellt, wenn jeder von uns ſein Brod, das er iſst, ſelbſt backen müßte, aber auch das Korn dazu pflanzen und zu Mehl mahlen? Oder wenn wir die Schuhe machen müßten und das Leder dazu geben. Und erſt noch, wenn wir zu dem Allem keine Werkzeuge hätten. Darum iſt es gut, daß der eine das treibt und ein anderer wieder etwas anderes; es iſt gut, daß es verſchiedene Berufsleute gibt, von denen der eine für den andern arbeitet; denn nur ſo kann der Einzelne und ſo können Alle beſtehen. Je beſſer die Menſchen es mit einander meinen, je mehr ſie einander zum Beſten rathen helfen und einander belehren, deſto mehr lernen ſie erkennen und ſchaffen; deſto geſchickter, verſtändiger, weiſer und beſſer werden ſie und deſto glücklicher müſſen ſie ſein. Durch richtiges Sehen oder Beobachten und Nachdenken kann der Menſch immer mehr lernen, erkennen und Alles beſſer machen. Je älter man wird, deſto mehr weiß und kann man Alles. Die Erwachſenen wiſſen mehr als die Kinder. Aber weil die Eltern, die Erwachſenen, Alles, was ſie gelernt haben, den Kindern nach und nach ſagen, ſo können die Kinder, wenn ſie fleißig und brav ſind, gar Vieles lernen, was ſelbſt ihre Eltern nicht konnten und wußten. Daran arbeiten ja die Eltern und daran haben ſie ihre Freude. Wie die Kinder von den Eltern und Lehrern Vieles lernen, ſo ſehen und lernen dieſe und alle Erwachſenen von andern Menſchen wieder. Keiner iſt, von dem wir nicht irgend etwas lernen könnten, ſei es, wie wir es machen oder nicht machen ſollen; Einer geht zum Andern in die Schule; darum iſt das ganze Leben für den Menſchen eine Schule. Durch Fleiß, eigenes Denken, Arbeiten und gegenſeitige Hülfe haben die Menſchen ſchon Vieles gelernt und geſchaffen, und werden noch viel Neues erfinden, lernen und ſchaffen. Einſt gab es eine Zeit, wo auf unſern jetzigen Wieſen und Feldern kein Korn wuchs, keine Obſtbäume blühten, ſondern ungeſunde Sümpfe waren, oder wo nur dichte, verwachſene Wälder ſtunden, in denen wilde Thiere hausten. Einſt gab's eine Zeit, wo unſere Voreltern keine heimelig eingerichteten Wohnungen hatten, wie wir, ſondern nur in elenden Hütten lebten! Einſt gab's eine Zeit, wo man keinen Wagen, keinen Schlitten, keinen Pflug, keine Mühlen, keine Bücher, kein Pulver, keine Blitzableiter, keine Dampfſchiffe und Dampfwagen kannte und hatte. Gar Vieles haben die Menſchen kennen und ſchaffen gelernt. Wüſte Sümpfe

wurden trocken gelegt, wüſte Wälder ausgerodet und an ihre Stelle Gärten, Wieſen und Kornfelder geſchaffen, Dörfer und Städte gebaut. Der Menſch dringt tief in die Erde hinein und holt aus den Bergen allerhand Stoffe, die er zum Leben bedarf. Er ſegelt auf Schiffen über Seen und über Meere und bringt allerlei Waaren hinüber und herüber. Die Stoffe weiß er auf gar verſchiedene Art zu verarbeiten. Die Hausthiere benutzt er wie er will; ſelbſt die wilden Thiere weiß er zu bändigen, ja zu zähmen; ſogar den Blitz, der auf das Haus herabfällt, kann er durch den Blitzableiter zur Erde führen, und unſchädlich machen. So herrſchet und regieret er gleichſam wie er will, wie ein Herr über die Erdſtoffe, die Erdfläche, die Pflanzen und die Thiere. Und alſo erfüllet er, was Gott zu den erſten Menſchen geſprochen hatte: „Schaue an, was ich gemacht habe! und Du ſollſt herrſchen über die Fiſche im Meer, über die Vögel unter dem Himmel, über das Vieh und über die ganze Erde und über alles Gewürm, das auf Erden kriechet!

Doch auch der geſundeſte Menſch wird oft plötzlich ſo krank, daß ihn kein Menſch, auch der geſchickteſte Arzt nicht vom Tode retten kann. Auch der ſtärkſte Menſch iſt nicht im Stande, ein Samenkorn, in dem der Keim erſtorben iſt, zum Keimen zu bringen. Aller Menſchen Kraft reichte nicht hin, um nur ein Gräslein neu zu ſchaffen, aus Nichts hervorzubringen. Der Landmann kann wohl den Acker ſäen, aber daß Thau, Regen und Sonnenſchein und Wärme zu rechter Zeit kommen und abwechſeln, das vermag er nicht. Von manchem Ding in der Welt wiſſen wir, wie und wozu es da iſt; aber noch mehr Dinge gibt es, die wir gar nicht oder nicht recht kennen. Wie ein ganz kleines Kind keine Uhr machen, ja lange nicht einmal begreifen kann, wie eine Uhr eingerichtet iſt und wozu jeder einzelne Theil derſelben dient, alſo hat es der Menſch mit der Natur und ihrer Einrichtung. Solches kann er nicht ſchaffen, nicht einmal begreifen; aber das erkennen alle Menſchen und das muß ſich jeder ſagen, wenn er die Werke Gottes in der Natur aufmerkſam betrachtet: Wie ſind der Werke ſo viel am Himmel und auf Erden, und jedes könnte nicht beſſer eingerichtet ſein. Alles, was wir ſehen, der Theil und das einzelne Ganze iſt aufs Beſte geſchaffen, und Alles hängt in wunderbarer Ordnung zuſammen und macht ein großes Ganzes aus. Wo iſt der Menſch, der dieſe Ordnung der Dinge im Himmel und auf Erden ergründet, begreift? Das Alles kann nur Gott der Herr; er allein hat das Alles geordnet und geſchaffen; Er, den unſer leiblich Auge nicht ſieht,

aber der ſich uns übrall in ſeinem Wirken zu erkennen gibt, ſich offenbart. Er iſt der Schöpfer, der Urheber alles Körperlichen und Geiſtigen, alles Lebloſen und Lebendigen, aller Welt, des Weltalls; Er iſt Herr aller Dinge, denn er regieret Alles nach ſeinem Willen. Er kann Alles, denn er iſt allmächtig; Er weiß Alles, denn er iſt allwiſſend; Er erfüllt Alles, denn er iſt allgegenwärtig; Er thut und will nur das Gute, denn er iſt allgütig und allheilig. Er iſt Schöpfer, Herr und Vater unſers Lebens.

Dritter Theil.

Erweiterter naturkundlicher Anſchauungs-, Denk- und Sprechunterricht in den mittlern Schulen.

(10tes und 11tes, 12tes und 13tes Altersjahr.)

Allgemeiner Geſichtspunkt.

Der Unterricht auf dieſer Stufe, welche im Allgemeinen das zehnte eilfte, zwölfte und dreizehnte Altersjahr oder das dritte und ſechste Schul- oder Unterrichtsjahr im naturkundlichen Anſchauungsunterricht umfaßt, charakteriſirt ſich durch ſchärfere, genauere Auffaſſung der Naturkörper, ihrer Theile, Eigenſchaften und Erſcheinungen. Das ſelbſtthätige Aufſuchen der gemeinſamen und unterſcheidenden Merkmale von Klaſſen und Gruppen, und das Beobachten und Auffaſſen des regelmäßigen Verlaufs der Erſcheinungen, d. i. der Geſetze, aus den einzelnen geſammelten Wahrnehmungen, ſowie die ſinnige Betrachtung der Natur zum Gemüthsleben des Menſchen tritt mehr hervor als auf der vorigen Stufe, wo das Kind vorzugsweiſe noch mit der erſten ſinnlichen Auffaſſung zu ringen hatte. Neben dem Gewinn an erweiterten Anſchauungen über die Natur und ihre Erſcheinungen, iſt daher auf dieſer Stufe Bildung und Stärkung der Denkkraft und des Gemüthes als Hauptzweck zu betrachten. Eben ſo ſoll der Schüler durch mehrſeitigere, zuſammenhängende, mündliche und ſchriftliche Darſtellung des Angeſchauten auch ſprachlich weiter gefördert werden. Dieſe Geſichtspunkte ſind bei der Beurtheilung des nachſtehend bezeichneten Lehrgangs nicht auſſer Acht zu laſſen; denn wäre die bloße Mittheilung oder Begründung von naturhiſtoriſchen Kenntniſſen alleiniger oder doch

Hauptzweck, ſo könnte man da und dort einen andern, eher zu dieſem Ziele führenden Weg einſchlagen; manches z. B. würde kürzer, manches ausführlicher, vollſtändiger und in anderer Weiſe behandelt werden. Fragen wir nun, wie viel Zeit auf dieſen Unterricht zu verwenden ſei, ſo kann auch hier, wie auf der vorigen Stufe ein mittleres Maaß und nur im Allgemeinen bezeichnet werden. Wenn daher im Folgenden die auf dieſen Lehrzweig zu verwendende Zeit auch im Einzelnen näher bezeichnet iſt, ſo geſchieht dieß nur, um an einem Beiſpiel den Lehrgegenſtand beſſer zur Anſchauung zu bringen. Als allgemeine Vorſchrift gilt: Hat das Kind in den zwei erſten Schuljahren oder in der untern Schule noch keinen Anſchauungsunterricht erhalten, ſo nähert ſich der ganze Unterricht mehr dem auf der erſten Stufe, und je tiefer die Entwicklung des Schülers im Anſchauen, Auffaſſen, Denken und Sprechen ſteht, deſto mehr Zeit iſt dem vorliegenden Unterrichte zuzuwenden.*) Hat der Schüler den Anſchauungsunterricht auf der erſten Stufe erhalten und beträgt das Minimum der wöchentlichen Unterrichtszeit für ihn wenigſtens im Sommer 8 bis 10, und im Winter 23 bis 24 Stunden (wie dieſes z. B. im Aargau der Fall iſt); ſo ſollte im Sommer wenigſtens eine Stunde, und im Winter zwei Stunden den naturkundlichen Anſchauungs-, Denk- und Sprechübungen gewidmet werden. Die hierauf zu verwendende Zeit wäre demnach jährlich ungefähr 60 Stunden. Aehnlich wie auf der vorigen Stufe wird der Stoff ſo vertheilt, daß derſelbe im Weſentlichen zweimal vorkommt, nämlich im 10ten Jahr das organiſche Reich, im 11ten Wiederholung und Erweiterung, im 12ten Jahr das unorganiſche Reich mit ſeinen Erſcheinungen, im 13ten Wiederholung und Erweiterung. Der Unterricht im erſten und dritten Jahr

---

*) Viele Schulen ſtellen den Menſchen noch auf den Kopf, ſie fangen mit Sprachkunde an, welche doch erſt die Blüthe, die Krone aller Welt- und Seelen- oder Selbſtkunde iſt. Sprechen lernen darf das Kind aber nur an Gegenſtänden, Stoffen, Körpern, Erſcheinungen der Natur, Erlebniſſen des eigenen Menſchen und der Jugendgenoſſenſchaft. Ehe das Kind zum Unterrichte, d. h. zum grammatiſchen, in der Mutterſprache kommt, muß es Gottes Schöpfung in- und auswendig (d. w. ſagen bis auf einen gewiſſen Grad des im Anſchauungskreiſe Liegenden) kennen und benennen können.

H. F. Maßmann, in den Berliner Jahrbüchern für Erziehung und Unterricht 1848.

dieſer Stufe oder im zehnten und zwölften Altersjahr erſcheint daher mehr als eine Befeſtigung oder Begründung des früher Behandelten und als ein weiterer neuer Aufbau deſſelben; dagegen iſt der Unterricht in dem eilften und dreizehnten Jahr mehr als eine Wiederholung, Befeſtigung und als ein bloßer Ausbau des im vorangegangenen Jahre Vorgeführten zu betrachten. Erſt wird das Haus aufgerichtet, dann folgt die innere wohnliche Einrichtung; erſt erſcheint die Knoſpe und die Blüthe am Baum und dann erſt verändert oder bildet ſich dieſe zur Frucht. — Von den bezeichneten Unterrichtsſtunden würden ungefähr 20 für die Belehrung und Unterhaltung über die Pflanzen, 16 über die des Menſchen, 26 bis 30 über die Thiere, und 60 Stunden über die unorganiſche Natur und ihre Erſcheinungen verwendet werden Eben ſo viel Zeit würde für die Wiederholung im zweiten und vierten Jahre nöthig ſein. Im Folgenden iſt im Weſentlichen der Unterrichtsſtoff und die Aufeinanderfolge deſſelben bezeichnet und an einzelnen Beiſpielen veranſchaulicht. Auch auf dieſer Stufe wird ein ähnlicher Gang befolgt, wie früher. Immer wird mit der Betrachtung der einzelnen Naturkörper und Erſcheinungen begonnen, dann wird Aehnliches angereiht, mit dem Bekannten verglichen und auf dieſe Weiſe zum Allgemeinen fortgeſchritten. Mehr ſchon, als es früher der Fall war, wird der Schüler angeleitet, die darzuſtellenden einzelnen Gegenſtände und Kräfte der Natur in ihrer Verkettung, Verbindung und Einwirkung zum allgemeinen Naturleben zu betrachten, damit er ſich immer mehr von der Zweckmäßigkeit, der Ordnung und Harmonie überzeugt, welche im Kleinſten, wie im Größten, im Einzelnen wie im ganzen Weltall herrſchen. Auch auf die Beziehung zum Geiſtesleben, zu dem dieſe und jene Gegenſtände und Erſcheinungen der Natur dem dichtenden und ſinnenden Menſchenherzen von jeher erſchienen, ſoll der Schüler hingewieſen werden; denn mit Recht wird die Natur ein Spiegel genannt, in dem die verſchiedenſten Verhältniſſe des geiſtigen Lebens ſich abzuſpiegeln ſcheinen. Dieſe Auffaſſung der Natur zum Geiſtesleben gewährt dem ſinnenden Menſchen die reinſten Genüſſe, die ſchönſte Unterhaltung; ſie zieht den Sinn des Menſchen von der ſinnlichen Anſchauung, dem bloß materiellen Jagen und Treiben oder Streben hinweg und lenkt ihn zu den ewigen Gütern hin. Darum finden wir dieſes Fragen an die Natur um ihren Sinn, dieſes Deuten der Symbole auf das Menſchenleben bei den verſchiedenſten Völkern von uralter Zeit her. Hat nicht auch hierin unſer göttliche Herr und Meiſter uns den Weg gezeigt. Heißt er

uns nicht mit ausdrücklichen Worten die Wunder der Natur betrachten und in ihnen ein Vorbild ſuchen für unſer eigenes Leben! Benutzt er nicht jede Gelegenheit, ſeine Zuhörer durch Betrachtung der Natur zu erheben und mit vertrauensvoller Liebe gegen den himmliſchen Vater zu erfüllen! Wählt er nicht das Gras, die Lilie des Feldes, den Sperling auf dem Dach, den Feigenbaum, den Weinſtock, das Samenkorn, das Senfkorn, das Unkraut unter dem Weizen, den Acker, das Waſſer und das Licht zu Symbolen, in denen er ſeine göttlichen Lehren den Menſchen näher bringt! Zieht er nicht auf dieſe Weiſe gleichſam den Himmel auf die Erde herab und läßt den Menſchen das innere Heiligthum ahnen und ſchauen!

Welch' eine unendlich reiche Quelle zeigt dieſe Betrachtungsweiſe für die Verſtandes=, Gemüths= und Sprachbildung. Oeffne darum, o Lehrer, dieſe Quelle, damit ſie wie ein Silberſtrom den naturkundlichen Anſchauungsunterricht durchzieht und den Kindern zu einem bleibenden, fort und fort ſich erneuernden Segensquell wird.

Erſter Kurs der zweiten Stufe:

Organiſches Reich.

(10tes und 11tes Altersjahr.)

Sommerkurs.

Erſter Abſchnitt.

Belehrung über einzelne Pflanzen.

A. Bezeichnung des Lehrſtoffs für die einzelnen Unterhaltungen oder Unterrichtsſtunden.

1) Holzgewächſe.

1ſte U. St. Pappel, — Eiche (Linde, Erle, Birke, Gold= oder Korbweide, Eſche, Kellerhals, d. i. Seidelbaſt oder Ziland*), **z. B.**

*) Siehe Abbildung, Seite 203.

Die Pyramidenpappel oder italieniſche Pappel.

a. **Beſchreibung.** Nach Süden hin, jenſeits unſerer Schneeberge liegt Italien. Von dorther wurde dieſe Pappel zu uns gebracht; daher ihr Name. Ihre erſte Heimath aber iſt das Morgenland. Die Wurzeln der Pappel laufen einige Schuh tief, ſeitwärts umher. Der Stamm iſt walzenrund, gerade und ſchlank; er erreicht innerhalb 25 bis 30 Jahren bis zum Gipfelende eine Höhe von 70 bis 100 Fuß. Die Zweige wachſen immer aufrecht, nie herabhängend. Dieſe aufwärts zum Himmel gerichteten Zweige geben dem ſchlanken geraden Stamm das Anſehen einer Pyramide. Am Stamm und den Zweigen unterſcheidet man Rinde, Holz und Mark. Die Rinde iſt der äußere, das Mark der innerſte Theil derſelben; zwiſchen beiden liegt das Holz. Die Rinde der Zweige iſt gelblich oder hellgrün, die des Stammes weißgrün und glatt, und die an alten Stämmen unterhalb aufgeborſten und dick. Das Holz iſt weiß und weich; zäher und biegſamer, elaſtiſcher als das der Schwarzpappel (d. i. der Sarbuche oder ſchwarzen Espe). Die Blätter ſind zwar denen der ſchwarzen Pappel ſehr ähnlich, jedoch kleiner und etwas dunkler. Wie die Espe hat ſie nur einerlei Blüthen auf einem Stamm, nämlich auf dem einen nur Staubblüthen, auf dem andern nur Fruchtknopfblüthen. Die Blüthenköpfchen heißen Kätzchen. Bei uns fehlen die Pflanzen mit den letztern Blüthen; darum bekommen wir keine Samen von dieſer Pappel. Man vermehrt ſie durch Zweige, die man in den Boden ſteckt und die man daher Stecklinge heißt. Man ſchneidet im Frühjahr vor Ausbruch der Knospen die vorjährigen oder auch ältern Zweige und ſetzt ſie ſo in die Erde, daß nur 2 bis 3 Augen hervorſtehen. Die Stecklinge wachſen ſehr leicht an und treiben im erſten Sommer 2 bis 3 Sproßen. Im folgenden Frühjahr läßt man nur das ſchönſte Schoß zum Stamme ſtehen, die andern ſchneidet man ab. — Das Holz der italieniſchen Pappel wird zum Bauen und zu verſchiedenen Hausgeräthen benutzt, wozu es ſich beſſer eignet als das der Eſpe und Schwarzpappel; die biegſamen Zweige ſind zu Korbmacher- und Flechtwerken vorzüglich gut. Dieſe Pappelart wird häufig als Zierbaum angebaut. Hoch ragt ſie mit ihrer ſchlanken, ſchönen Form über die breiten und kugeligen Kronen anderer Bäume empor, als ob ſie den Menſchen andeuten wollte: „Richtet den Blick aufwärts, folget auch ihr, wie ich, dem Zug und Trieb, den der Schöpfer in euer Inneres gepflanzt hat, und der euch hinleiten will zu dem, was da droben iſt. Darum heißt es:

Die ſchlanke Pappel ſpricht und hält die Arme zum Himmel erhoben:
„Dort oben rauſcht des Segens Quell, dort oben iſt's ſo ſchön und hell;
D'rum ſtreb' ich ſehnend nach oben."

Anaſtaſius Grün.

b. **Vergleichung.** Z. B. die Pyramidenpappel und die Espe oder Zitterpappel. Beide ſind Holzgewächſe, beide haben Wurzeln, Stamm, Aeſte und treiben an dieſen Blätter, Blüthen und Früchte. Bei beiden wachſen auf ein und demſelben Stamm nur Staubblüthen und auf einem andern nur Fruchtknopfblüthen; bei beiden heißen die Blüthen Kätzchen. — Die italieniſche Pappel wird höher als die Zitterpappel. Das Holz der italieniſchen Pappel iſt etwas beſſer als das der Espe; die letztere trägt Früchte, die wie mit wolligen Haaren verſehen ſind; die bei uns angebaute italieniſche Pappel aber bringt keine Früchte. Die italieniſche Pappel wird bei uns durch Stecklinge vermehrt, die Espe oder Aspe aber pflanzt ſich ſehr leicht durch den Samen fort. Die italieniſche Pappel wird bei uns meiſtens als Zierbaum angepflanzt; die Espe nicht u. ſ. f.

c. **Aufgaben.**

I. Führet einige Eigenſchaften an, durch die ſich die italieniſche Pappel von der Espe unterſcheidet; oder von der Schwarzpappel oder der Silberpappel, oder der Eiche!

II. Schreibt nieder wie die Theile der Pappel oder der Weißtanne beſchaffen ſind, z. B. die italieniſche Pappel hat einen ſchlanken, geraden Stamm mit weißem, zähem, weichem und elaſtiſchem Holz, aufrechtſtehende, biegſame Zweige, u. ſ. f. Oder: führt einige Merkmale an, durch die ſich die italieniſche Pappel von der Espe, oder von der Eiche unterſcheidet! Vergleichet das Blatt einer Pappel mit dem der Eiche! Wasfür geiſtige Eigenſchaften oder Zuſtände des Menſchen werden mit der Espe und der Eiche verglichen, wenn es heißt: Er gleicht einem Aspenblatt; er zittert wie ein Espenlaub. Strebe auch du himmelan, wie die Pappel u. ſ. f.

d. **Zuſätze für den Lehrer.** 1) Leitende Fragen bei dieſen Pflanzenbeſchreibungen ſind folgende: Wie heißt die Pflanze? Wie ſind ihre Theile (Wurzeln, Stamm, Zweige, Blätter, Blüthen und Frucht) beſchaffen? Wann blüht ſie und wann reift die Frucht? Wo kommt ſie vor? Wie wird ſie fortgepflanzt? Was wird von ihr benutzt und wozu? Mit wasfür geiſtigen Eigenſchaften des Menſchen wird ſie oft verglichen? Was meint ihr, was will man ausdrücken oder bezeichnen, wenn man ſagt, ... ? Welches iſt hier der Gegenſtand, mit dem etwas verglichen iſt? was iſt damit verglichen? Worin ſind beide Gegenſtände einander gleich? Sucht dieſe Aehnlichkeit in einem Satze auszudrücken!

2) Die bisweilen in die Beſchreibung aufgenommenen Gedichte ſind nicht ſo aufzufaſſen, als ob ſie jedesmal wörtlich oder in der vorgeführten Form dem Schüler mitgetheilt werden ſollten; es genügt oft, nur kurz auf dieſen oder jenen Gedanken der darin ausgeſprochen, oder ihnen ähnlich iſt, hinzuweiſen oder hinzudeuten.

3) Eben ſo verhält es ſich mit folgenden und ähnlichen ſachlichen Bemerkungen und Zuſätzen.

Die Eiche erreicht erſt nach etwa 200 Jahren ihre vollkommene Ausbildung; ſie wird 400 bis 600 Jahr alt, oft über 130 Fuß hoch und mit einem Umfang von 20 bis 30 Fuß. Man unterſcheidet Sommer- oder Stieleichen und Winter- oder Klebeichen. Die erſtern haben ganz kurz geſtielte Blätter, aber vielmal längere Blüthen- oder Fruchtſtiele als der Blattſtiel, während bei der Klebeiche der Blüthenſtiel nur ſo lang oder kürzer iſt als der Blattſtiel. Bei der Sommereiche erſcheinen die Blüthen und Früchte etwa 14 Tage früher als bei der Wintereiche. In ihrer allgemeinen Bedeutung iſt die Eiche das Bild alter Kraft und Treue; ſie war der Lieblingsbaum unſerer Voreltern. Helden und Dichter bekränzte man mit Eichenlaub. Epheu iſt auch im Winter grün, ſchwach, klammert ſich an ſtärkere Pflanzen an; ein Bild der Hoffnung und des Schwachen, der mit der Hülfe des Stärkern zum Beſſern emporringt. Die Linde iſt angenehm durch ihre Größe, ihre Dauer, runde Fülle, und ihren lieblichen Duft; ſie ſpendet den Bienen Nahrung und den Fieberkranken erquickenden Trank; ein Bild wohlthätigen Wirkens. Von den Pappeln ſind bekannt: die Zitterpappel oder Aspe (Espe), die Silberpappel, die Graupappel, die Schwarzpappel, die italieniſche und kanadiſche Pappel. Die Zitterpappel hat rundliche eckiggezähnte Blätter an langen, ſeitlich zuſammengedrückten, dünnen Blattſtielen. Bei dem leiſeſten Lüftchen kommen die Blätter in zitternde Bewegung. Die Silberp. hat Blätter, die auf der Unterſeite weißfilzig ſind; auch die Zweige ſind weißlich. Bei der Graup. ſind die Blätter unterſeits nebſt den Zweigen graufilzig, der Stamm iſt glatt. Die Schwarzp. hat hellgrüne, faſt dreieckige, lang zugeſpitzte Blätter und abſtehende Aeſte. Die italieniſche P. hat aufrechte Aeſte und Blätter, die am Rande kahl ſind. Die kanadiſche P. hat einen ſtarken Stamm und eine weit ausgedehnte Krone mit ſtarken Aeſten; ihre Blätter ſind am Rande flaumig. Unter allen Pappeln iſt dieß die vorzüglichſte und empfehlenswerteſte Art; denn ſie wächst ſehr ſchnell und

hat viel beſſeres, feſteres Holz als die andern Pappelarten. In 20 bis 30 Jahren wird ſie 70 bis 80 Fuß hoch und 2 bis 3 Fuß dick. Eine 68jährige kanad. Pappel lieferte über 5 Klafter Holz. Man vermehrt ſie durch Stecklinge, auch zu Hecken- und Kopf- oder Stockpflanzung eignet ſie ſich ſehr gut. — Die Birke. Das Birkenholz wird wegen ſeiner Härte, Schwere und Zähigkeit als Werkholz geſchätzt. Es dient dann zu mancherlei Anwendung für den Wagner und andere Holzarbeiter. Drechsler, Schnitzler und Tiſchler lieben das Maſrige vom Baume; das Birkenholz brennt hell und heizt ſtark. Man darf es aber nicht lange im Wetter liegen laſſen, ſonſt verſtockt es. Die Reiſer werden zu Beſen gebraucht. Der Ruß des verbrannten Holzes wird zu Buchdruckerſchwärze und zu ſchwarzer Malerfarbe benutzt. Die Rinde iſt ſehr ſchwer verweslich. In den nördlichen Ländern dient ſie zu Gefäßen, Kleidungen, Schuhen und zur Unterlage der Raſendächer. Auch benutzt man ſie zur Lohe. Der Aelpler verfertigt daraus ſeine Hirtenhörner. Die Blätter dienen zur Schaffütterung und Färberei. Von alten Baumſtämmen zäpft man an manchen Orten im Mai den zuckerhaltigen Saft ab, und bereitet daraus eine Art Wein, Eſſig und Syrup. — Der zahme Kaſtanienbaum wird 70 bis 80 F. hoch, findet ſich in ſüdlichen Ländern, in kältern Gegenden kommt er nicht fort. Auf der Südſeite der Alpen trifft man da und dort ganze Kaſtanienwälder an; er iſt in gutem Boden ein ſehr üppig wachſender Baum, der beſonders zur Zeit der Blüthe, ſo wie im Herbſte einer der ſchönſten Bäume iſt:

Wie der Baum doch ſtets erfreut! wie im Lenz er Blüthen ſtreut,
wirft im Sommer er den Schatten auf die ſonnverbrannten Matten,
reift im Herbſte er die Früchte, wohlgereift am Sonnenlichte,
würd' im Winter er ſein Leben ſelber zur Erwärmung geben.
Alſo wolln mit offnen Händen edle Seelen ewig ſpenden,
bis im Geben und Gewähren ſich die Edeln ſelbſt verzehren.

Fr. Rückert.

2te U. St. Der Apfelbaum*) oder Birnbaum — der Weinſtock (der Kirſchbaum, der Nußbaum, der Oelbaum, der Zwetſchgenbaum, der Roſenſtock), z. B.

Der Weinſtock.

a. **Beſchreibung.** Der Weinſtock iſt ein Holzgewächs und eine der edelſten Pflanzen; ſeine eigentliche Heimath iſt das mildere Aſien, das Mor-

*) Siehe Beiſpiel des Lehrverfahrens.

genland. Dort kommt er an vielen Orten wild vor und erreicht eine bedeutende Größe. Dergleichen große Weinpflanzen hat es auch in Kanaan. Vor wenigen Jahren fand ein berühmter Reiſender (Scholz) auf dem Libanon einen Weinſtock von 30 Fuß Höhe und 1½ Fuß Dicke mit Trauben, von denen manche ein Gewicht von 12 Pfund erreichten, und deren Beeren ſo groß waren, wie unſere Hauspflaumen. Von Paläſtina und jenen Ländern wurde der Weinſtock dahin und dorthin verbreitet. Durch die Römer kam er auch zu uns. Der Weinſtock kann ſehr alt werden, 300 bis 600 Jahre. Seine Haupttheile ſind; die Wurzeln, der Kopf, die Schenkel, die Ruthen, Schoſſe oder Lohden, die Ranken, Blätter, Blüthen und Früchte. Die ſtärkſte Wurzel des Weinſtocks heißt Pfahl- oder Herzwurzel. Aus dieſer entſpringen die Seitenwurzeln, an denen ſich Faſer- und Haarwurzeln wie dünne Zweige an Aeſten befinden. Der Kopf ſitzt auf der Haupt- oder Pfahlwurzel, er iſt der unterſte Theil des Stammes, aus ihm wachſen die erſten jungen Triebe. Die Schenkel ſind die erſten großen, ſtammartigen, kürzern oder längern Aeſte, die aus dem Rebkopf oder bisweilen auch gerade (unmittelbar) aus der Stamm- oder Hauptwurzel erwachſen. Die jungen Ruthen oder Schoſſe heißt man auch Lohden. Die jährigen zu Holz gewordenen Zweige werden Rebholz genannt. Unter Ranken oder Gabeln verſteht man die fadenförmigen, ſich kräuſelnden Theile an den Ruthen; ſie dienen dazu, die Schoſſe anzuklammern oder feſtzuhalten. Der Weinſtock trägt ſeine Früchte am vorjährigen Holze. Die Knospen, aus denen Blüthen entſtehen, heißen Fruchtaugen. Der Weinſtock bringt ſeine Augen ſchon im Heumonat und Augſtmonat für das künftige Jahr hervor und zeitigt ſie im Herbſt und Winter hindurch. Die Blüthe erſcheint Ende Mai oder bald nachher; ſie beſteht aus vielen kleinen, grünlichen Blümchen auf Stielchen, die wieder an einem gemeinſchaftlichen größern Stiel ſitzen. Jedes kugelige Blüthchen hat gewöhnlich 5 Blumenblättchen, 5 Staubfäden und einen Fruchtknopf. Die Blüthe verbreitet einen angenehmen, lieblichen Duft. Eine warme, heitere Witterung wirkt auf das Blühen wohlthätig ein; anhaltendes Regenwetter ſieht man während dieſer Zeit nicht gerne. Im Frühling ſchneidet man die überflüſſigen oder ſchädlichen Schoſſe ab; aus der Wunde fließt alsdann Saft heraus, oft ſo viel, daß der Boden naß wird. Dieſer Ausfluß des Saftes aus dem Schnitte im Frühling, heißt man das Thränen, Weinen oder Bluten des Weinſtocks. Der Gärtner aber läßt ſich hiedurch im Wegſchneiden der unfruchtbaren Schoſſe und ſchädlichen Auswüchſe nicht

hindern oder abhalten; denn er weiß wohl, daß die Wunde bald zuwachst und der Weinſtock nur um ſo freudiger gedeiht. Auch den Sommer über bricht man bisweilen dem Weinſtock die überflüſſigen Schoſſe aus. In den warmen Sommertagen werden die kleinen Beeren immer größer und im Herbſte werden ſie reif. Die Früchte des Weinſtocks heißen Trauben. Es gibt früh- und ſpätreifende, große und kleine, rothe, blaue und gelbliche, ſüße und ſaure, dick- und dünnhäutige Trauben. Die großen getrockneten Weinbeeren werden große (Wiibeere), und die kleinen getrockneten, kernloſen Weinbeeren dagegen kleine Roſinen genannt. Jedermann ißt die Trauben gern, denn ſie ſind eine herrlichſchmeckende und geſunde Frucht. Luſtig iſt's, wenn man im Herbſte in den Weinberg gehen und Trauben leſen kann; aber nicht ſo luſtig iſt es für den, der nur zuſehen, nicht ſelbſt auch mitmachen oder leſen kann. Die Trauben werden zerdrückt, und in der Trotte oder Kelter gepreßt. Der ſüße Saft heißt Moſt. Dieſer wird in Fäſſer gethan. Bald fängt er an, wie ein wilder Bube, unruhig zu werden, er ſchäumt und brauſet im Faß, man muß ihm durch ein Loch (das Spundloch) oben im Faß Luft machen, ſonſt zerſprengt er das Faß. Hat er einige Zeit ſo gebrauſet und getobet, ſo wird der trübe, ſüßliche oder herbe Moſt ruhig, klar, hell und weinig. Jetzt iſt er mehr werth, als damals, da er noch ſo gewaltig tobte. Je älter der gute Wein nun wird, ein deſto köſtlichers Getränk gibt er. Der Wein iſt ein herrliches Geſchenk Gottes, er erfreut des Menſchen Herz, aber man muß ihn nicht im Uebermaß, ſondern mit Verſtand genießen.

b. **Vergleichung.** Der Weinſtock und der Apfelbaum. Oder: Der Weinſtock ein Bild des Segens und der innigen Gemeinſchaft Gottes mit dem Menſchen:

Der rechte Weinſtock iſt der Herr.

Der rechte Weinſtock iſt der Herr und wir, die Jünger, ſind die Reben;
wer Früchte bringt, den reinigt er, daß er noch mehr kann Früchte geben;
das göttlich Wort aus ſeinem Mund, das machet rein und hält geſund. —
Das Rebſchoß bringet keinen Wein, wenn es am Weinſtock nicht geblieben:
wir werden ohne Früchte ſein, wenn wir den Herrn nicht innig lieben.
„Ich ſei in euch und ihr in mir, Nichts ohne mich vermöget ihr!"
Wer nicht in ihm bleibt, muß verdorren, das dürre Schoß, man wird es trennen
und ſammeln mit dem wilden Dorn, ins Feuer werfen und verbrennen.
Schafft, daß in uns die Frucht ſich mehrt: der Vater wird darin geehrt.

A. Fröhlich.

c. Aufgaben.

I. Gebt eine Beſchreibung vom Weinſtock. Oder: Vergleichet den Weinſtock mit dem Kirſchbaum!

II. Was verſteht man in voranſtehendem Gleichniß unter dem Herrn? Was unter den Reben oder Schoſſen? Was unter der Frucht? Was unter dem dürren Schoß? Was unter dem Reinigen? dem Abſchneiden vom Stock? Welches ſind daher hier die Gegenſtände, in denen wir etwas Anderes, wie in einem Spiegel ſehen? Was ſtellt uns der Spiegel dar, die Sache ſelbſt oder nur das Bild davon? Wie erſcheint uns das Bild im Vergleich mit dem wirklichen Gegenſtande ſelbſt? Wie das Bild im Spiegel große Aehnlichkeit hat mit dem wirklichen oder dem abgeſpiegelten Gegenſtand, alſo hat auch der Weinſtock und ſeine Theile mit den damit verglichenen Perſonen viel Uebereinſtimmendes oder Aehnliches; denn, wie z. B. das Rebſchoß keine Frucht bringen kann, wenn es vom Weinſtock getrennt wird, alſo können wir ohne die Mitwirkung Gottes keine guten Werke thun. Der Weinſtock gibt allen Schoſſen Saft, und ſo iſt es auch Gott, der uns die Kraft zum Guten verleibt. — Schreibet das Geſprochene nieder. Oder: Schreibet 4 — 6 Gleichnißſätze hierüber!

d. **Zuſätze.** 1) Der Nußbaum, Wallnußbaum. Er ſtammt aus Aſien, Perſien. Obſchon er weite Wanderungen gemacht hat, ſo thut er doch als Fremdling bei uns gut. Er macht eine breite, ſchöne und dichtbelaubte Krone, wird ſehr hoch, oft 60 bis 70 Fuß, und wird ſo dick wie die größten Eichbäume; er erreicht ein hohes Alter. Er kommt im geringern, ſteinigen Boden auch noch fort. Man pflanzt ihn oft an unbenutzte, wenig fruchtbare Abhänge oder Feldränder. An beſondern Aeſtchen bringt er Staubblüthen und Fruchtknopfblüthen. Die erſtern heißen Kätzchen. An den Spitzen der Sommertriebe wachſen Früchte zu 2 bis 8 in einem Klumpen beiſammen. Die Frucht heißt Nuß und beſteht aus zwei Schalen und einem Kern. Die äußere Schale iſt grün, dick und bitter, die innere iſt braunlicht gefurcht, nähtig. Der Kern iſt vierlappig, weiß, angenehm, ſüß und enthält viel Oel. Man vermehrt den Baum durch die Früchte. Man ſteckt die Nuß mit der grünen Schale im Herbſte etwa 2 — 3 Zoll mit der Spitze nach unten in den Boden; im Frühling geht der Kern auf. Wer würde glauben, daß aus dem kleinen Kern ein ſo gewaltiger Baum werden könnte. Etwa im achten Jahr wird er tragbar und mit dem 50 Jahr iſt er ausgewachſen. Der Nußbaum iſt ein ſehr nützlicher Baum. Alles kann von ihm benutzt werden. Schönes Holz für Schreiner, Nüſſe zu Speiſeöl und zum Weihnachtsbaum, die Blätter und die unreifen Früchte werden vielfach als Arznei angewendet. Der Nußbaum iſt darum ein Bild nützlicher Anwendung der Kräfte. In den warmen Ländern hat man noch einen andern Baum, aus deſſen Früchten man Oel gewinnt, der

Oelbaum. Der Oelzweig bedeutet Frieden, Völkerglück, Eintracht, Duldung, und da er ſich auch leicht biegen und ziehen läßt, keine fremde Einpfropfung annimmt und durch ſein immerwährendes Grün Aug und Herz erquickt, ſo iſt er auch ein Bild wohlgerathener Kinder. Der Birnbaum iſt ein Bild der Güte; er ſpricht:

Seht, ich bin mit Blüth und Frucht geſegnet,
doch blickt zu mir wer ſehnſuchtsreich,
da ſchütt'l ich gern mein Haupt ſogleich,
daß Blüth' und Frucht es regnet.
L. Tiek.

Die Roſe war zu allen Zeiten und bei allen Völkern die Blume, mit welcher man Tugend, Schönheit und Liebe, auch Ernſt, Freude und ewiger Liebe Glück bezeichnete. Wie viel Bedeutungsvolles hat ſie in ihrer ganzen Natur, der Geſtalt und Farbe, dem Duft und Gebrauch! Den griechiſchen Göttinnen war ſie heilig; ſie war die Blume des feſtlichen Mahles. Mit Roſenkränzen ſchmückt ſich die Jugend, mit Roſenkränzen die Jungfrau, in den Todtenkranz winden wir Roſen und dem Todten blüht ſie über dem Grabe.

3te U. St. Die Weißtanne — der Wachholderſtrauch (die Rothtanne, die Fohre, der Lerchenbaum, der Eibenbaum*).

Die Weißtanne.

a. **Beſchreibung.** Sie hat einen ſchlanken, ſchnurgeraden, 100 bis 180 Fuß hohen und 4 bis 6 Fuß dicken Stamm. Er kann 200 bis 300 Jahr alt werden. An den Holzringen, die ſich jährlich neu anſetzen, kann man ihr Alter erkennen. Die Rinde iſt aſchgrau, weißlich und glatt. Das Holz iſt weiß, weich, nicht ſo ſchwer als Buchen- oder Eichenholz, leichtſpaltig. Die Wurzel treibt einen Pfahl, der 3 bis 6 Fuß tief in den Boden geht. Die Aeſte ſtehen rings um den Stamm in Quirlen. Die Blätter heißen Nadeln; ſie ſtehen auf beiden Seiten der Zweige, ſind immer grün, ſchmal, dünn, zollang, oberſeits glänzend, dunkelgrün, unterſeits weißlicher. Die Blüthen erſcheinen im Mai. Die Staubblüthen und die Fruchtknopfblüthen ſtehen an beſondern Zweigen, aber auf demſelben Baum. Die Staubblüthen befinden ſich an den Zweigen zwiſchen den Nadeln, ſind rothſchuppig und heißen Kätzchen. Die Fruchtknopfblüthen ſind längliche, ſchuppige, braune Knöpfe an den Enden der jungen Triebe und werden Zapfen genannt. Dieſe

*) Siehe Abbildung.

Kellerhals. Eibenbaum.

reifen im Herbſte und ſind dann 4 bis 6 Zoll lang; ſie ſtehen aufrecht. Unter jeder Schuppe liegen zwei breitgedrückte beflügelte Samenkörner. Nach der Reife fallen die Schuppen und der Samen ab. Säet man den reifen Samen im Herbſte auf den Boden, ſo geht er im folgenden Frühling als ein Stämmlein mit fünf grünen Nadeln auf. Erſt wenn der Baum etwa 30 bis 40 Jahr alt iſt, trägt er guten Samen. — Das Holz von der Weißtanne wird zum Brennen, zum Bauen und zu verſchiedenen Geräthen verwendet. Weil es ſehr leicht, zähe und elaſtiſch iſt, ſo benutzt man es auch zu Segelbäumen auf die Meerſchiffe. Schon viele ſolcher großer Tannen ſind auf dem Rücken des Rheins zum Meere hin gebracht worden. An einzelnen Stellen der Rinde gibt es haſelnuß- bis baumnußgroße Beulen. In dieſen Beulen befindet ſich ein wohlriechendes Harz, das man Terpenharz nennt. Man ſucht bisweilen dieſes Harz durch Aufſchneiden der Beulen zu gewinnen Das Terpentinöl aber wird aus den jungen Zapfen gewonnen. Man bricht nämlich die Zapfen im Sommer aus, zerhackt ſie und kocht ſie mit Waſſer. Das Oel ſchwimmt dann oben auf und wird abgeſchöpft. Die Blätter ſchwitzen bisweilen im Sommer einen klebrigen, ſüßlichen Saft aus, ſo daß die Bienen, Hummeln und Horniſſen eine reiche Honigernte auf denſelben finden. Weil die Tanne auch im Winter die Blätter behält und die Farbe nicht ändert, ſo vergleicht man dieſe ihre Eigenſchaften mit dem Vertrauen auf Gott und der ſich nie ändernden guten Geſinnung. Die Bretter zu unſerm Wohnhaus, zur Wiege und zum Sarg liefert uns die Tanne.

„Dort blickt auf unwirthbarer Firſt vertrauensvoll die Fichte auf zu ihm; Er ſendet ihr zur rechten Zeit jetzt Sonnenſchein, jetzt Regen; ſie grünt und wächst durch ſeinen Segen.“

4te U. St. Fortſetzung.

b. **Vergleichung** der bisher betrachteten Holzgewächſe. Wie ſind ihre Wurzeln? Wie iſt der Stamm? Was kann man bei allen am Stamme unterſcheiden? Wasfür Blüthentheile bemerkt man zu gewiſſen Zeiten an allen? Wie unterſcheiden ſie ſich nach ihren Blättern? ihrer Benutzung?

Die bisher betrachteten Pflanzen ſind Holzpflanzen oder Holzgewächſe; ſie haben eine feſte, ausdauernde Stammwurzel mit vielen Zweigwurzeln; einen holzigen, viele Jahre ausdauernden Stamm, der ſich in zahlreiche Aeſte und Zweige vertheilt. Zerſchneidet man die Wurzeln, oder den Stamm,

oder die Zweige, ſo bemerkt man an ihnen mehrere, von einander verſchiedene ringförmige Schichten. Von außen nach innen gehend unterſcheidet man drei ſolcher Hauptſchichten, nämlich: Rinde, Holz und Mark. An der Rinde unterſcheidet man wieder die äußere Rinde oder Oberhaut, die mittlere Rinde oder Korkſchicht und die innerſte oder Baſtrinde. Die erſte Schicht des Holzes unter der Rinde nennt man Splint. Der Splint iſt junges, weiches Holz, das ſich nach und nach zu feſterm Holz, zu Kernholz verhärtet. Im Frühling kann man deutlich ſehen, wie die Säfte bei dieſen Pflanzen ſich vorzüglich im Baſte zwiſchen der eigentlichen Rinde und dem Holze anſammeln. Aus dieſen ſich hier anſammelnden Säften entſtehen neue Rinden- und Holzſchichten. Die Holzringe, die ſich alle Jahr unter der Rinde auf dieſe Art neu anſetzen, kann man bei allen Holzpflanzen ſehen, beſonders deutlich aber bei den Tannen. Die innern Holztheile ſind älter als die äußern, näher an der Rinde gelegenen, bei den Rindenſchichten iſts umgekehrt. Das Mark liegt in der Mitte des Stammes, und iſt weicher, lockerer als das Holz. Es ſteht mit den Markſtrahlen oder Strahlenbändern. welche in wagrechter Richtung das Holz durchziehen, mit der Rinde in Verbindung. Bei einigen Holzarten (z. B. dem Buchenholz) ſieht man dieſe Markſtrahlen, die beim Spalten des Holzes als ſpiegelnde Flächen erſcheinen, beſonders deutlich. Alle Holzgewächſe haben ſichtbare Blüthen, aus denen Früchte entſtehen. Nach dem Gebrauch, den man von den Holzgewächſen macht, kann man dieſe eintheilen in Obſtpflanzen und in Forſtpflanzen. Die Obſtgewächſe oder Obſtpflanzen, die man zunächſt nur wegen ihren Früchten anpflanzt, unterſcheiden ſich in Kernobſt, Steinobſt, Schalen- und Beerenobſt. Die Forſtpflanzen werden wegen dem Holze, den ſie bringen, angebaut, und man kann ſie nach der Geſtalt oder dem Bau ihrer Blätter in Laubholz und in Nadelholzpflanzen eintheilen.

c. Aufgaben.

I. Schreibt alle Namen von Holzgewächſen auf, die ihr kennt! Welches ſind Obſtpflanzen? Forſtpflanzen? Welche Forſtpflanzen ſind Laubholzgewächſe, welche Nadelholzpflanzen? Welche kommen als Bäume, welche als Sträucher bei uns vor?

II. Vergleichet die Weißtanne mit dem Apfelbaum, worin ſind ſie einander gleich und worin unterſcheiden ſie ſich? Welche Merkmale finden wir bei allen Holzgewächſen? Wasfür ein Unterſchied iſt es zwiſchen einem Baum und einem Strauch, einem Nadelholz- und einem Laubholzgewächs? Beſchreibt einen Holzſtamm in allen ſeinen Theilen!

d. Zuſätze. 1) Die Rothtanne oder gemeine Fichte hat eine braun-

rothe Rinde und herabhängende Zapfen; ihre Nadeln ſind ſpitzig und ſtehen einzeln um den Zweig herum. 2) Die Fohre (Föhre, Kiefer) hat lange, ſteife Nadeln, welche zu zwei aus einer dem Fließpapier ähnlichen grauen Scheide hervorkommen, und aufrechte, kegelförmige, meiſt paarweiſe beiſammenſtehende Zapfen. Viele Menſchen im Norden, z. B. die Lappländer, eſſen manchmal faſt das ganze Jahr hindurch kein anderes Brod, als ein größtentheils aus der innern Rinde dieſes Baumes gebackenes, und dennoch ſind dieſe Leute ſtark und kräftig, heiter und froh. 3) Der Lerchenbaum (Lärche) hat kurze, weiche Nadeln, welche, aus einer Scheide hervorkommend, büſchelweiſe beiſammenſtehen. 4) Ein Nadelholzbaum iſt auch die Ceder, welche auf dem Libanon vorkommt und gegen 2000 Jahre alt wird. 5) Die Eibe oder der Taxusbaum hat Blätter, die denen der Weißtanne gleichen und ebenſo kammförmig an den Zweigen ſtehen. Die Frucht iſt ein Nüßchen mit einem Kern und ſtellt im reifen Zuſtand eine vom fleiſchigen Kelche überzogene, hellrothe Scheinbeere dar. Die Früchte, ſowie der Saft von der Rinde und den Blättern ſind giftig und zwar ſcharfbetäubend. Im Jahr 1806 banden die Franzoſen bei ihrer Anweſenheit in Deſſau ihre Pferde an die Eibenhecken; die Thiere fraßen von den jungen Zweigen, fielen zu Boden und ſtarben jählings. Erſt vor wenigen Jahren kam im Badiſchen der Fall vor, daß mehreren Stücken Vieh bei der Abendfütterung Abfälle von der Eibe als Streu gegeben wurde; die Thiere fraßen davon und am Morgen lagen drei Stück Rindvieh todt am Boden. Auf ähnliche Art gingen 80 Stück Schafe zu Grunde. Eine Mutter gab ihren drei Kindern unvorſichtiger Weiſe Thee von den Taxusblättern, um Würmer abzutreiben, und die Kinder wurden ſämmtlich ein Opfer dieſer Kur. 6) Der ſtinkende Wachholder oder Sevenbaum kommt da und dort in Gärten vor, iſt ein immergrüner Strauch mit zugeſpitzten dunkelgrünen Nadelblättern, verbreitet einen ſtarken Geruch. Die Säfte wirken als ein ſcharf entzündliches Gift. 7) Die Wachholderbeere hat, wie die Pappel, die Staub- und Stempelblüthen auf geſonderten Stöcken. Die Beeren enthalten Heilkräfte.

2) Krautgewächſe.

5te U. St. Die Waldglockenblume, — die Tollkirſche (Augentroſt, Ehrenpreis, das Gänſeblümchen oder Maasliebchen, auch Geizegismeli oder Waſenbürſtli genannt, Löwenzahn, d. i. die von den Kindern genannte Ringelblume, Vergißmeinnicht, Rosmarin).

Die neſſelblättrige oder Waldglockenblume.

a. **Beſchreibung.** Sie hat eine weißliche, ſpindelförmige, mehrere Jahr ausdauernde Wurzel, einen etwa 2 bis 3 Fuß hohen Stengel. Dieſer iſt etwas ſteifhaarig und durch die ſchmal herablaufenden Ränder der Blattſtiele etwas kantig. Die Blätter ſind wechſelſtändig, doppelt geſägt und rauh. Die unterſten oder Wurzelblätter ſind lang geſtielt, breitherzförmig und ſpitz, die mittlern Stengelblätter kurzgeſtielt oder ſitzend, herz- oder eiförmig. Die obern Stengelblätter gehen nach und nach in Deckblätter über. Die Blüthen haben kurze Stiele und entſpringen aus den Blattwinkeln der obern Blätter. Der Kelch iſt rauhhaarig, einblättrig, fünfſpaltig nud bleibend. Die Blumenkrone beſteht aus e i n e m Blatt, iſt groß, ſchön dunkelblau, fünfſpaltig und glockenförmig. Im Grunde der Blumenkrone ſtehen 5 Staubfäden oder Staubgefäſſe, die unten breit ſind und den Grund der Blume völlig bedecken. Die Stempelblüthe oder das Fruchtgefäß beſteht aus einem vielkeimigen Fruchtknopf, über dem ein einfacher, walzenförmiger Griffel mit einer großen, breitheiligen Narbe ſteht. Die rauhhaarige Frucht hat drei Abtheilungen oder Fächer mit vielen Samen. Die Samen ſind klein und ſitzen an einem Samenträger. Dieſe Pflanze wächst in Wäldern, in Gebüſchen, Hecken und ſchattigen Rainen ziemlich häufig und blüht vom Brachmonat bis Auguſt. Im Herbſte ſtirbt der Stengel ab, im Frühling aber treibt die Wurzel neue Sproßen.

Die Rainglocken.

Ihr ſchlaft im Winter auch wohl feſt. Doch, wenn der Lenz ſich blicken läßt
und Alles keimt und wächst zu Hauf, da wacht auch ihr zum Leben auf.
Ein dünnes Hälmchen kommt hervor und wächst ſo hoch empor,
und endlich öffnet ſich das Haus, ein blaues Glöcklein kommt heraus.
Und eh' man ſich's verſieht und denkt, es ſchwebend an dem Thürmchen hängt.
Man ſieht's dem Halme gar nicht an, daß ſo was Schönes werden kann.
Die Glöcklein wiegen hin und her, als ob ein Feſtgeläute wär';
zwar hör' ich Glockentöne nicht, doch in dem Herzen klingt's und ſpricht:
„Wenn Auferſtehungsglocke ſchallt, dann werden Alle, Jung und Alt,
wir aus dem Grabe auferſteh'n und zu dem Himmelsvater geh'n!"

b. **Vergleichung.** mit dem Roſenſtrauch oder mit einer andern Holzpflanze. Beide haben Wurzeln, Stengel, treiben im Frühling Blätter und Blüthen, und aus den letztern entſtehen Früchte. — Der Stamm oder Stengel der Glockenblume dauert nicht, wie der von der Roſe, mehrere Jahre, ſondern ſtirbt im Herbſte ab und iſt auch weicher und fleiſchiger. Deßhalb ge-

hört die Glockenblume zu den Krautgewächſen. Wenn der Same der Glockenblume keimt, ſo treibt er wie die Holzgewächſe (z. B. der Apfel-, Birn-, Eichel- und Tannenſamen, ꝛc.) aus dem Samenkern zwei gegenſtändige Samenblättchen. Alle Krautgewächſe keimen mit zwei Samenblättchen, was man gar ſchön bei dem Keimen der Gartenbohnen ſehen kann. Es gibt auch Kräuter, die im Herbſte mit den Wurzeln abſterben, z. B. die Erbſen, die Bohnen.

c. Aufgaben.

I. Schreibt von der Glockenblume nieder, was euch von derſelben bekannt iſt. — Schreibt die Namen von allen euch bekannten Krautgewächſen auf!

II. Woran erkennt man ein Holzgewächs? Ein Kraut? Was hat die Ringelblume mit dem Apfelbaum gemein und wodurch unterſcheiden ſie ſich?

d. **Zuſätze.** 1) Zur Beſchreibung der Tollkirſche (Atropa bella donna*). Die Wurzel iſt dick, äſtig, walzenförmig, innen weiß; der Stengel ſtark, rund, aufrecht, 4 bis 6 Fuß hoch, meiſt dreitheilig und vieläſtig; die Blätter wechſelſtändig, groß, geſtielt, ganzrandig, zugeſpitzt, beinahe kahl; die an den Aeſten ſtehenden haben kürzere Stiele, und ein Blatt iſt gewöhnlich größer als das andere. Die geſtielten, überhängenden Blumen kommen aus den Blattwinkeln, ſie ſtehen einzeln oder zu zweien; der Kelch iſt einblättrig, glockenförmig, fünfſpaltig bis zur Mitte, die Zipfel ſpitzig; die Blumenkrone einblätterig, walzigglockenförmig, trüb gelblich, der Saum der Krone ſchmutzig violetbraun, mit zurückgeſchlagenem Zipfel; Staubfäden fünf, im Grunde der Blumenkrone angewachſen, fadenförmig, rundliche Staubbeutel tragend; der Fruchtknopf iſt rund und zugeſpitzt; der Griffel fadenförmig, eingebogen mit einer zweilappigen Narbe. Die Frucht eine Beere: ſaftig, kugelrund, vom Kelche umgeben, anfangs grün, ſpäter ſchmutzigglänzend, zweifächrig; Samen zahlreich, runzelig, nierenförmig, braun; in feuchten Bergwäldern, auf Anhöhen und ſteinigen Orten vorkommend; blüht vom Brachmonat bis Augſtmonat; Samenreife im Juli und Oktober. Eigenſchaften und Wirkungen. Alle Theile der Pflanze ſind giftig, beſonders die Wurzel und die Beeren. Die Beeren ſchmecken ſüßſäuerlich, hintennach kratzend. Der Giftſtoff (Atropin) iſt geruchlos, ſchmeckt äußerſt widerlich bitter mit einem kratzend ſcharfen Nachgeſchmack. Wenn er auch nur in unendlich kleiner Menge genoſſen wird, ſo bewirkt er eine Erweiterung des Sehlochs im Auge. Die Tollkirſche hat

*) Siehe Abbildung.

Die Tollkirsche

eine ſtark betäubende oder narkotiſche Wirkung. Die hübſchen Beeren verleiten nicht allein Kinder, ſondern auch unerfahrene Erwachſene nicht ſelten zu ihrem Genuſſe. Bei den durch die Bella donna Vergifteten zeigen ſich folgende Erſcheinungen: Gefühl großer Trockenheit im Munde und Halſe, krampfhafte Zuſammenziehung des Schlundes, brennende Empfindung in demſelben, beſchwerliches Schlingen bei großem Durſt, Neigung zum Erbrechen, Röthe der Mund- und Schlundhöhle, ſcharlachfarbene Röthe des Geſichtes, bläuliche Lippen, auffallende Störung des Sehvermögens, Umflorung des Auges, Funkenſehen, Doppelſehen, völlige Blindheit, Erweiterung des Sehlochs (der Pupille) und große Unempfindlichkeit derſelben gegen Lichtreiz; Schwindel, Schlafſucht, Betäubung, Irreden, öfters die ſonderbaren Geſichts- und Gehörtäuſchungen, Sprache ſehr erſchwert, lallend, taumelnden Gang, lähmungsartige Schwäche der Glieder, öfters krampfhafte Zuckungen, insbeſondere der Geſichtsmuskeln und der äußern Theile der Glieder, Kinnbackenkrampf, erhöhte Wärme des Körpers, Puls voll, ſpäter klein und ausſetzend, große Schwerathmigkeit, Bangigkeit, Tod. — Die Blätter und die Wurzeln der Belladonna werden in der Arzneikunde bei manchen Krankheiten mit Nutzen angewendet.

2) Augentroſt iſt ein Kraut, das ſoll da ſtehen. Wer getroſt es mit Augen darf anſehen, dem muß Luſt zum Herzen gehen." Fr. Rückert. Diſteln: Ein Bild des Unangenehmen, Boshaften, Verderblichen. Gänſeblümchen oder Maasliebchen: Es dringt durch den Schnee und begrüßt den jungen Lenz. In vertrockneter Sommerhitze und bei herbſtlichen Stürmen blickt es noch freundlich mit ſeinen Sternenaugen gen Himmel. Es iſt ein Spiegel der unſchuldsvollen Heiterkeit, die dem reinen Herzen des Lebens entſprießt; es lehrt mit anſpruchloſer Treue: „Nie verzagt ein froh Gemüth." Punktirter Steinbreck oder Jehova-Blümchen; das Blümchen iſt mit gelb und rothen Punkten geziert, dem hebräiſchen Worte „Jehovah" ähnlich, alſo benannt. „Daß wir den Stempel der Gottheit am Niedrigſten erkennen, drückte der Schöpfer noch ſelbſt dir ſeinen Namen auf." J. Bär. Der Löwenzahn: Der weggeblaſene Same der Blume, die Ketten, welche aus den hohlen Stielen von den Kindern verfertigt werden und ihre Heilkräfte geben zu mancherlei Deutungen Anlaß. Die Faſernelke: Ein Bild des fortlebenden Geiſtes, auch zerriſſen weht der Duft lieblich fort. Rosmarinzweige: Dieſe ſind an vieler Orten bei Hochzeitfeſten der Schmuck des Brautpaares und der Gäſte, ſtatt der weit ſeltenern

Myrthe, auch Särge und Gräber werden mit Rosmarin geziert: Hoffnung deutet ihr Grün! Strohblume, Immortelle: Gleichmuth, Unveränderlichkeit, Bild der Unſterblichkeit und ewiger Treue. Die Vergißmeinnicht am Bache leuchten wie Sterne und predigen: „Vergiß des lieben Gottes nicht.“

„In tauſend Blumen ſteht die Liebesſchrift geprägt,
wie iſt die Erde ſchön, wenn ſie den Himmel trägt!

Fr. Rückert.

6te U. St. Das wohlriechende Veilchen, — die Malve oder das Käslikraut (der Hahnenfuß oder die ſogenannten „Gliſſerli,“ Eibiſch, der gemeine Lack oder Goldlack, auch gelbes Krautnägeli genannt, Gartenmünze, der Majoran, das Schöllkraut, die Sonnenblume, der Gartenmohn).

Das wohlriechende Veilchen.

a. **Beſchreibung.** Es hat einen ausdauernden Wurzelſtock, der viele Wurzelfaſern und Ausläufer treibt. Ein aufrechtſtehender Stengel fehlt. Die Wurzel- oder Stockblätter ſind langgeſtielt, tiefherzförmig ausgeſchnitten, gekerbt, ſtumpf, anfangs flaumhaarig, ſpäter glatt. Die Blüthen kommen mit langen Stielen aus dem Wurzelſtock. Jeder Blüthenſtiel, an dem ſich ungefähr in der Mitte zwei lanzettliche zugeſpitzte Deckblättchen befinden, trägt nur eine Blüthe. Der Kelch iſt fünfblätterig und am Grunde mit Anhängſeln verſehen. Die Blumenkrone beſteht aus fünf ungleich geformten Blättern, von denen das unterſte geſpornt iſt; ſie iſt wohlriechend, tief blau, ſelten weiß. Man trifft das wohlriechende Veilchen bisweilen in Gärten mit gefüllten Blumen an. In der Blume ſitzen fünf Staubgefäße mit kurzen, etwas breiten Staubbeuteln. Das Fruchtgefäß hat einen eirunden, einfächrigen Fruchtknopf. Die Frucht iſt eine einfächerige, vielſamige, weichhaarige Kapſel.

Das wohlriechende Veilchen kommt in ſchattigen Gebüſchen, in Wäldern Wieſen und Obſtgärten häufig vor; man zieht es auch in Gärten. Seine Blüthe erſcheint vom März an bis Ende Mai. Es iſt alſo eine Frühlingsblume, weil ſein Hervorſproſſen die Ankunft des Frühlings anzeigt, mit dieſem erſcheint und ſeine Blüthe mit ihm verſchwindet. Nach dem Fruchttragen ſterben ſeine Blätter ab, die Wurzel aber bleibt lebendig und treibt im Frühling wieder neue Sproſſen. Es blühet unſcheinbar unter den andern Ge-

wächſen und verbreitet angenehmen Duft. Es iſt ein Bild des beſcheidenen ſtillen Wirkens. Seine Blüthen werden zu Thee benutzt. Das dreifarbige Ackerveilchen iſt auch eine Veilchenart, es heißt auch Stiefmütterchen und wird häufig in Gärten angebaut, wo es alsdann in der ſchönſten Farbenpracht erſcheint.

b. **Vergleichung.** Z. B. Das wohlriechende und das Wald- oder Hundsveilchen. Oder: Das wohlriechende Veilchen und der Gartenmohn, oder andere.

c. Aufgaben.

I. Schreibet die Namen von allen Blumen, die jetzt blühen und die ihr kennet, nieder! Führet von jeder an, wie die Blumenkrone der Farbe oder der Form nach iſt, ꝛc. z. B. Die Blume des Wieſenhahnenfußes iſt fünfblättrig und glänzend gelb. Die Blüthen und der Saft des Schöllkrautes ſind gelb; der Saft iſt ſcharf, blaſenziehend, arzneilich. Die Waldmalve hat einen doppelten, bleibenden Kelch, der äußere iſt dreiblätterig, der innere einblätterig und fünfſpaltig, die Blumenkrone fünfblättrig, roſenroth, rothaderig; iſt eine Heilpflanze, u. ſ. f.

II. Aehnliche Aufgaben. Oder: Vergleichet die Erdbeerpflanze mit dem Veilchen, u. ſ. f.

d. **Zuſätze für den Lehrer.** 1) Zu dem Gartenmohn. Wirkungen deſſelben auf den menſchlichen Körper: Der Mohn enthält beſonders in den Stengeln und den noch grünen Samenkapſeln einen weißen Milchſaft, der an der Luft gelb und braun wird und nachher erhärtet. Dieſer Saft hat einen betäubenden Geruch und einen bittern, etwas ſcharfen Geſchmack. Im Morgenlande wird der Mohn in großer Menge gepflanzt, um daraus dieſen Saft, der Opium genannt wird, zu gewinnen. Der beſonders wirkſame Stoff iſt das ſogenannte Morphin, das geruchlos iſt, aber ſtark anhaltend bitter ſchmeckt; in ganz kleinen Mengen genoſſen, wirkt es beruhigend, einſchläfernd, in größern Gaben aber als ein betäubendes Gift: es ſtellt ſich beim Vergifteten Schwindel und Betäubung ein, Bewußtloſigkeit, Unempfindlichkeit gegen äußere Reize, Athmungsbeſchwerden; das Auge wird ſtier, die Pupille erweitert oder zuſammengezogen, es zeigen ſich Krämpfe, Ohnmachten und zuletzt der Tod. Dieſer erfolgt bisweilen ſchon nach wenigen Stunden. Das Opium wirkt nicht bei allen Perſonen gleich ſtark. Kleine Kinder ſind in hohem Grade empfindlich gegen daſſelbe. Nicht ſelten kommen da und dort Vergiftungen durch unvorſichtige Anwendung eines Abſuds von Mohnköpfen vor. Hier nur einige Beiſpiele von ſolchen Unglücksfällen: Arzt Steudel berichtet: Einem halbjährigen Kinde bereitete die Mutter auf Anrathen einer Nachbarin, des heftigen Schreiens wegen, eine Abkochung

von zwei Mohnköpfen und gab ihm dieſelbe zu trinken; es wurde darauf ruhig und nachdem es 24 Stunden fortgeſchlafen hatte, wurde Steudel gerufen, der es in tiefer Betäubung und halb erſtarrt fand; es gelang ihm, das Kind wieder einigermaßen zu beleben, allein es verfiel bald wieder in Betäubung, und nach Verfluß von 36 Stunden war es eine Leiche. — Die ſüßen, angenehm ſchmeckenden Samen werden vielfach ohne Schaden genoſſen, dennoch liegen Thatſachen vor, die beweiſen, daß auch der Samen ſchädlich, ja tödtlich wirken kann. Eine ſolche Beobachtung machte in neuerer Zeit der Arzt Lechler. Er berichtet: Ein Landmann hatte in ſeinem Hauſe viele Mohnkapſeln ſeit drei Wochen liegen; ſein neunjähriger Knabe naſchte während dieſer Zeit von den Samen, und man bemerkte, daß er weniger heiter war, als gewöhnlich, ſeine Eßluſt und ſein gutes Ausſehen verloren ſich, er klagte öfters über dumpfe Kopfſchmerzen, Uebelſein, Schwindel und war beſtändig ſchläfrig. Endlich wurde der genannte Arzt gerufen, aber zu ſpät. Die Schlaftrunkenheit nahm immer mehr überhand, es ſtellten ſich die ſchrecklichſten Krämpfe ein; dieſe dauerten eilf Stunden lang, und endeten erſt eine halbe Stunde vor dem ruhig erfolgenden Tode. — Arzt Lechler bemerkt hiebei, er wiſſe aus eigener Erfahrung, daß der Genuß des Mohnſamens Kopfweh und Betäubung verurſache. Daß auch im Samen dieſes Mohngift enthalten iſt, hat der Chemiker Accarie in neueſter Zeit gezeigt, indem er aus 6 Pfund Mohnſamen 30 Gran Morphin darſtellte. Der Saft von den Blättern, Kapſeln und den Samen des Mohns wird in manchen Krankheitsfällen als Arzneimittel mit Nutzen angewendet. Das aus den Samen gewonnene Oel iſt als Speiſeöl geſchätzt und wird auch von den Malern gebraucht.

2) Die Sonnenblume. Sie wendet ſich mit ihren Blumen nach der Sonne, dem Lichte zu:

Die Erde kann der Menſch, an der er hangt, entbehren
noch eher als des Zugs zum Himmel ſich erwehren.

Die Pflanze ſelber könnt' eh'r in den Lüften ſchweben
mit ihren Wurzeln, als den Trieb nach Licht aufgeben.

Wie ich dich kehren mag, du kehrſt dich ſelber zu
dem Licht, o Blume, und mich ſelbſt beſchämeſt du.

Vom innern Drang gedrängt, vom äußern Zug gezogen
bleibſt du dem Licht getreu und bis zum Tod gewogen.

Fr. Rückert.

7te u. St. **Der Gartenſchierling und die Peterſilie — der Kümmel,** (der große Klettenkerbel oder die ſogenannte Krebelle, der gemeine Bärenklau, der gefleckte Schierling und der Waſſerſchierling).

Der Gartenſchierling oder die tolle Peterſilie*).

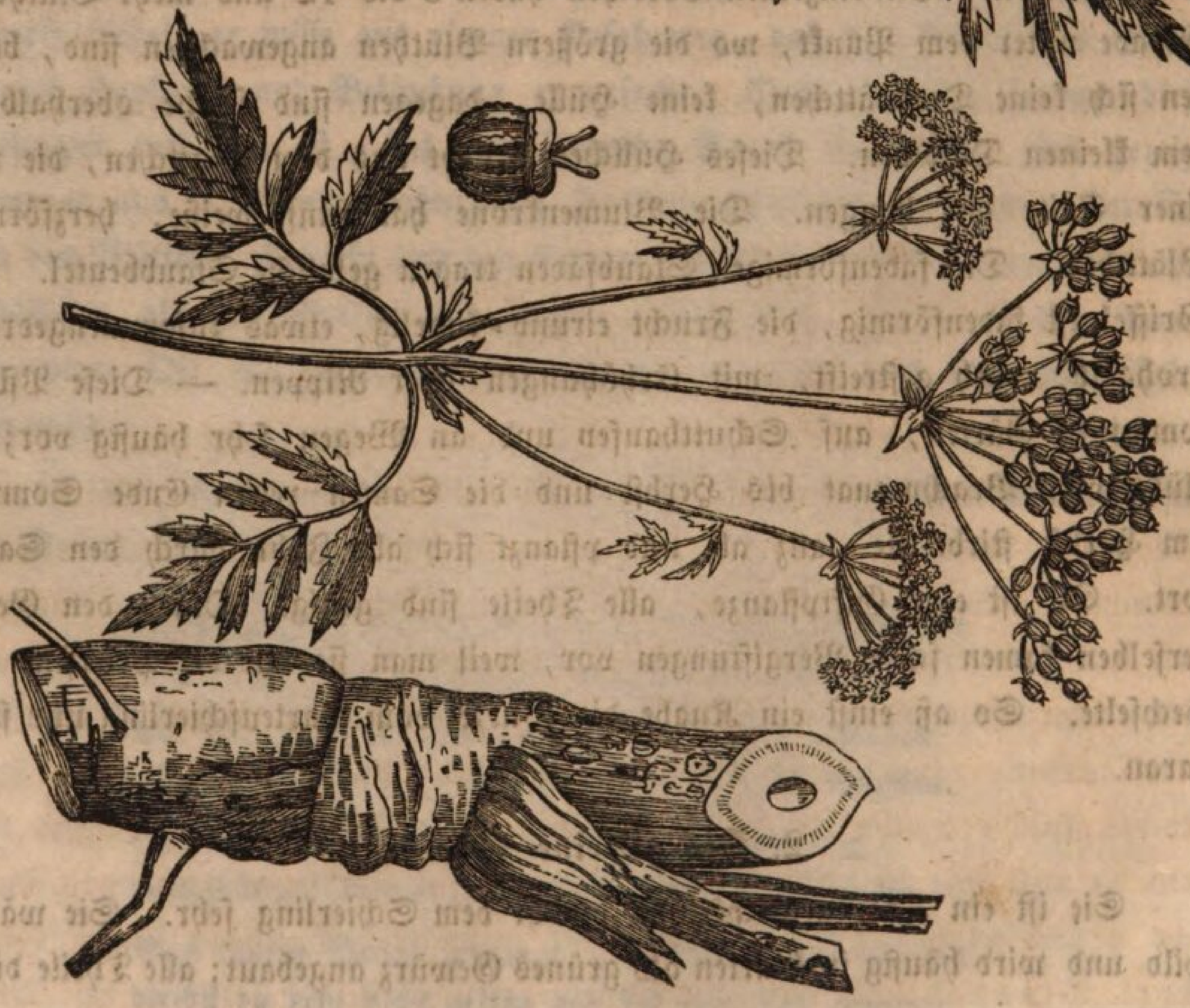
a. **Beſchreibung.** Sie iſt ein Kraut. Die Wurzel iſt ſpindelförmig, oft äſtig, bräunlichweiß und hat viele Faſern. Der Stengel iſt aufrecht 1 bis 4 Fuß hoch, geſtreift, kahl, röhrig, unten einfach, oben zweitheilig ſich veräſtelnd, graugrün, bereift, oft roth gefleckt. Die kahlen, glänzenden Blätter ſtehen wechſelweis und ſind zuſammengeſetzt. Die Wurzelblätter ſind langgeſtielt, die Blättchen faſt eirund und dreilappig. Die Lappen haben eirunde, ungleich gezähnte Zipfel. Die unterſten Stengelblätter ſind wie die Wurzelblätter, die mittlern und obern Stengelblätter ſind doppelt zuſammengeſetzt und haben eirunde, drei- oder fünftheilige Blättchen. Die oberſten Stengelblätter ſind einfach gefiedert und die Blüthen mehr ſpitzig. Wenn man die Blätter mit den Fingern zerreibt, ſo riechen ſie ſehr widrig, lauchartig. Die Blumen bilden zuſammengeſetzte, vielſtrahlige, halbrunde, faſt ebene Dolden. Die einzelnen Döldchen haben 3 bis 12 und mehr Blüthchen. Gerade unter dem Punkt, wo die größern Blüthen angewachſen ſind, befinden ſich keine Deckblättchen, keine Hülle, dagegen ſind ſolche oberhalb an dem kleinen Döldchen. Dieſes Hüllchen beſteht aus drei Blättchen, die nach einer Seite hin hangen. Die Blumenkrone hat fünf weiße, herzförmige Blättchen. Die fadenförmigen Staubfäden tragen gelbliche Staubbeutel. Der Griffel iſt fadenförmig, die Frucht eirund-kugelig, etwas zuſammengedrückt, ſtrohgelb, roth geſtreift, mit Erhöhungen oder Rippen. — Dieſe Pflanze kommt in Gärten, auf Schutthaufen und an Wegen ſehr häufig vor; ſie blüht vom Brachmonat bis Herbſt und die Samen reifen Ende Sommer. Im Herbſt ſtirbt ſie ganz ab, und pflanzt ſich alle Jahr durch den Samen fort. Sie iſt eine Giftpflanze, alle Theile ſind giftig. Durch den Genuß derſelben kamen ſchon Vergiftungen vor, weil man ſie mit der Peterſilie verwechſelte. So aß einſt ein Knabe die Wurzel vom Gartenſchierling und ſtarb daran.

2. Die gemeine Peterſilie.

Sie iſt ein Krautgewächs und gleicht dem Schierling ſehr. Sie wächst wild und wird häufig in Gärten als grünes Gewürz angebaut; alle Theile dieſer

*) Astusa cinapium.

Gefleckter Schierling.



Gartenſchierling.

Pflanze ſind angenehm, aber ſcharf riechend. Der Stengel iſt aufrecht, die Blätter glänzend, gefiedert, wie bei der vorigen; eben ſo haben die Früchtchen fünf fädliche Erhöhungen, die man Riefen nennt. Man ſäet den Samen im Frühling aus und dann treibt die Pflanze erſt im folgenden Jahr Früchte.

b. **Vergleichung.** Gebt kurz diejenigen Merkmale an, wodurch ſich die ſo eben betrachteten Pflanzen von einander unterſcheiden! — Der Gartenſchierling wird beſonders vor der Entwicklung der Dolden mit der Peterſilie verwechſelt. Man unterſcheidet die noch jungen Pflanzen am leichteſten durch den widrigen Geruch, den ſie beim Zerreiben zeigt, und durch die dunkelgrüne Oberſeite und die ſchmälern Fetzen der Blätter, auch dadurch, daß ſogleich der Stengel hervortreibt und ſich ohne Stengel nirgends Blätterbüſchel finden, wie ſolches bei der zweijährigen Peterſilie oft vorkommt.

c. Aufgaben

Aehnlicher Art wie oben, z. B. Nennet alle euch bekannten Pflanzen, deren Blüthenäſte Dolden bilden, z B. Kümmel, Heilkraut, Fenchel, u. ſ. f. Sagt von jeder dieſer Pflanze aus, wie ſie oder einzelne ihrer Theile beſchaffen ſind, oder wie man ſie in der Volksſprache gewöhnlich nennt, z. B. den großen Kerbel nennt man an vielen Orten Krebelle, man windet mit ihren Blättern oft die Oſtereier ein, ſie iſt nicht giftig. Die Paſtinak blüht gelb, die wilde kommt bei uns an den Wegen und auf Wieſen ſehr häufig vor, ſie riecht ſtark, aber angenehm. Aus der Waldangelika oder Waldengelwurz machen die Knaben oft Waſſerſpritzen. Der gefleckte Schierling hat einen rothgefleckten Stengel, und die erhöhten Streifen an den Früchten ſind uneben, während ſie beim Gartenſchierling eben ſind. Der Fenchel riecht angenehm, enthält ein flüßiges Oel, iſt ein Heilkraut, u. ſ. f.

d. **Zuſätze.** 1) Der Gartenſchierling iſt eine ſcharfnarkotiſche Giftpflanze; Vergiftungen ſind ſchon durch die Wurzeln und die Blätter vorgekommen. Wird von dieſer Pflanze genoſſen, ſo verurſacht ſie Uebelkeiten, Erbrechen, Brennen im Schlund und Magen, Schlingbeſchwerden, Schwindel, Kopfſchmerzen, Irrereden, Gefühlloſigkeit der Gliedmaßen, Ohnmacht, Tod. Der Arzt Gmelin führt an, daß zwei Knaben von ſechs und vier Jahren Wurzeln von dieſer Pflanze aßen, der ältere fing nach kurzer Zeit an, ängſtlich zu ſchreien; er klagte über ſtarke Schmerzen im Magen, er ſchwoll entſetzlich auf, das Athmen wurde immer mühſamer, und nach ungefähr acht Stunden war er eine Leiche; der jüngere erbrach zu ſeinem Glücke die Wurzeln bald wieder und konnte durch ärztliche Hülfe gerettet werden Der Arzt Wittke beobachtete in neuerer Zeit einen ähnlichen Vergiftungsfall durch

Wurzeln bei einer aus ſechs Perſonen beſtehenden Familie; der Mann ſtarb, die Mutter und die Kinder wurden durch Brechmittel gerettet.

2) Der gefleckte Schierling (Conium maculatum) iſt eine Doldenpflanze mit einer weißlichen, ſpindelförmigen und äſtigen Wurzel, aufrechtem, 3 bis 6 Fuß hohem, kahlem, vieläſtigem, unten rothgeflecktem Stengel, weichen, kahlen, dunkelgrünen, glänzenden, mehrfach zuſammengeſetzten, gefiederten Blättern; 7 bis 20 ſtrahligen Dolden, 4 blättriger, zurückgeſchlagener Hülle, 3 bis 4 blättrigen nach einer Seite hin und nach außen ſtehenden Hüllchen; rundlich eiförmigen, 5rippigen, quer über die Rippen gekerbten Früchten; kommt in Hecken, an Wegen, Waldrändern und Schutthaufen vor; iſt zweijährig, die Frucht reift Ende Sommer. Die Pflanze verbreitet einen ſtarken und höchſt widerlichen Geruch und ſchmeckt eckelhaft ſcharf bitterlich. Das ölähnliche Gift des gefleckten Schierlings heißt Coniin, das auf Papier gebracht, einen durchſcheinenden Oelfleck hervorbringt, welches aber bei gelindem Erwärmen vollſtändig verſchwindet. Ein Tropfen dieſes Giftſtoffs in das Auge eines Kaninchens gebracht, tödtete dasſelbe in neun Minuten. Vergiftungen durch den gefleckten Schierling ſind in Folge von Verwechslung mit genießbaren Pflanzen nicht ſelten vorgekommen. Die Wirkungen ſind ähnlich, wie beim Gartenſchierling. Dieſe Pflanze gehört zu den ſcharfbetäubenden Giftpflanzen.

3) Der giftige Wütherich oder Waſſerſchierling (Cicuta virosa) iſt ein Doldengewächs, hat eine dicke, hellbraune, mit zahlreichen Faſern beſetzte hohle und fächerige Wurzel; die Fächer enthalten einen hellgelben Saft. Der 2 — 4 Fuß hohe Stengel iſt rund, geſtreift, röhrig, röthlich, oben äſtig ausgebreitet; die Blätter kahl, vielfach zuſammengeſetzt-gefiedert; die Dolden 8—13 ſtrahlig mit halbkugeligen Döldchen, die 1—2 blätterige Hülle fehlt oft, Hüllchen vielblätterig, am Ende zurückgeſchlagen; Blüthen weiß; die Doppelfrucht iſt rundlich, jedes einzelne Früchtchen halbkugelig, auf der Rückſeite mit vier Striemen. Wirkung. Der Waſſerſchierling iſt eine der giftigſten Pflanzen, alle Theile ſind giftig, in hohem Grade aber iſt es die Wurzel; dieſe hat einen eigenthümlichen, betäubenden Geruch. Die Wurzel ſchmeckt anfangs durchaus nicht unangenehm, vielmehr ſüßlich, dem Geſchmacke der Sellerie ähnlich, hintenher aber eckelhaft ſcharf. Die allgemeinen Wirkungen ſind wie die der vorigen ſcharf betäubenden Giftgewächſe. Der Arzt Wepfer erzählt eine in Almannshofen vorgekommene Vergiftungsgeſchichte. Gegen Ende März fanden eine Anzahl Kinder

Waſſerſchierling.

Wurzel. Innerer Theil der Wurzel.

a. Blüthen. b. Frucht.

am Ufer des Fluſses Wurzeln des Wütherichs. Sie hielten ſie für Paſtinakwurzeln (die dem Sellerie und den gelben Rüben gleichen) und aßen mit Wohlbehagen davon, ſo daß ſogar eines der Kinder ſeiner Mutter mit Thränen in den Augen klagte, die andern hätten ihm ſo wenig zukommen laſſen. Ein ſechsjähriger Knabe kam fröhlich nach Hauſe; aber bald darauf klagte er über Magenſchmerzen, fiel ohne ein Wort zu reden zu Boden; er hatte ein ſchreckliches Ausſehen, verlor den Gebrauch aller Sinne, bekam Zuckungen am ganzen Leibe, knirſchte mit den Zähnen, konnte den Mund nicht mehr öffnen. Aus ſeinen Ohren ſtrömte Blut. Dieſe ſchrecklichen Zufälle dauerten kaum eine halbe Stunde, bis der Tod erfolgte. Bei den übrigen Kindern traten ähnliche Erſcheinungen ein und noch ein zweites wurde ein Opfer des Todes.

8te U. St. Die ächte Kamille, der gefleckte Bienenſaug (die Wollblume oder gelbe Königskerze, der bitterſüße und ſchwarze Nachtſchatten, der Eiſenhut, der Fingerhut, der Stechapfel, die Einbeere, das Bilſenkraut).

a. **Beſchreibung.** 1) Die ächte Kamille iſt ein einjähriges Krautgewächs. Sie hat eine vielfaſrige Wurzel. Der Stengel ſteht aufrecht, wird etwa fußhoch, iſt äſtig, kahl, rundlich. Die Blätter ſind länglich, ſitzend, gefiedert. Die Fiederblättchen ſind ſehr ſchmal. Mehrere Blümchen ſtehen beiſammen in einem Kelch und bilden eine Art Körbchen, Blüthenkörbchen. Dieſe ſtehen mit ihren Stielen dolden- und traubenartig beiſammen. Der Kelch der Blüthenkörbchen beſteht aus mehreren dachziegelartig übereinanderliegenden länglichen Blättchen und iſt rundlich. Wenn man die einzelnen Blümchen wegnimmt, ſo erſcheint der Blüthenboden nackt oder ohne Schuppen. Die Blümchen ſind von zweierlei Art. Die innern oder Scheibenblümchen ſind zungenförmig und weiß, und bald nach dem Aufblühen zurückgeſchlagen. Die Röhrenblümchen haben Staub- und Fruchtgefäſſe, die Randblümchen aber nur Fruchtgefäſſe. Die Früchtchen ſind länglich, bräunlichgelb, ohne Haarkrone.

Die Kamille wächst überall auf Aeckern, bebauten Stellen und öden Plätzen, blüht vom Mai bis Auguſt. Die Blüthen haben einen eigenthümlichen, ſtarken, gewürzhaften Geruch und bitterlichen Geſchmack. Sie werden ſehr häufig zu Thee gebraucht und ſind ein wichtiges Arzneimittel.

2) Der rothe Bienenſaug iſt ein einjähriges Krautgewächs, welches meiſt etwa fußhoch wird. Die ſpindelige Wurzel iſt mit vielen Faſern be-

ſetzt. Der krautartige, vierkantige, röhrige Stengel iſt kahl und theilt ſich gleich über der Wurzel in Aeſte. Die Blätter ſind gegenſtändig, geſtielt, eiherzförmig, ungleich gezähnt oder geſägt, auf beiden Seiten weichhaarig, etwas runzelig und mattgrün. Die Blüthen ſtehen zu zehn bis zwanzig in Wirteln oder Quirlen um den Stengel herum. Der Kelch iſt einblättrig, röhrig, fünfzähnig und bleibend. Die Blumenkrone iſt ebenfalls einblättrig, größer als der Kelch, rachenförmig, zweilippig und von Farbe roſenroth, ſelten weiß. Die Kronröhre iſt gerade, jederzeit mit einem Zähnchen verſehen. Der obere Lappen der Krone, d. i, die Oberlippe iſt helmartig, gewölbt und flaumhaarig; die Unterlippe iſt zweilappig und ſeitlich zurückgeſchlagen. Von den Staubfäden ſind zwei länger als die andern. Der fadenförmige Griffel trägt an ſeinem obern Ende zwei pfriemliche Narben. Die Frucht beſteht aus 4 freien, ſteinfruchtartigen Nüßchen, welche im Grunde des Kelches liegen. Die Samen treiben, wie die übrigen Kräuter beim Keimen zuerſt zwei Blättchen oder Samenlappen.

Weil dieſe Pflanze der Neſſel gleicht, aber nicht brennt, ſo heißt ſie auch Taubneſſel, und weil die Bienen aus derſelben Honigſaft ziehen, ſo nennt man ſie Bienenſaug. Wir ſehen den Bienenſaug vom Frühling bis zum Herbſte überall blühen an Wegen und in Hecken, auf Aeckern und in Gärten. Eine andere rothblühende iſt der gefleckte Bienenſaug, der ſich von dem rothen dadurch unterſcheidet, daß ſeine Blumenröhren gekrümmt, die Blumen größer, die Blätter öfters weiß gefleckt ſind, und eine ausdauernde Wurzel hat. Die weiße Taubneſſel hat auch eine gebogene Kronröhre. Man nennt die Taubneſſeln wegen der Form ihrer Blumenkronen Lippenblümler.

b. u. c. **Vergleichung** mit andern Pflanzen und Aufgaben ähnlicher Art, wie früher, z. B. die Kamille mit der Sonnenblume oder dem Löwenzahn, oder mit dem Kümmel. Oder: Gefleckte und rothe, oder rothe und weiße Taubneſſel? u. ſ. f.

d. **Zuſätze für den Lehrer** zu den angeführten Giftpflanzen:

1) Der bitterſüße oder kletternde Nachtſchatten (Solanum dulcamara, ſ. S. 223), bei den Kindern bekannt unter dem Namen Süßholz, hat einen holzigen Stengel und eine holzige Wurzel und gehört daher zu den Holzgewächſen. Der Stengel iſt niederliegend oder kletternd, hat eirundherzförmige, ſpitzige Blätter, Blüthen in überhangenden Doldentrauben, Blüthe im Bau ähnlich der Kartoffelblüthe, doch kleiner, Blumen violett, Frucht eine ſcharlachrothe, vielſamige Beere, wird häufig in Gärten gezogen und

ändert dann oft ab. Wild trifft man ſie beinahe überall bei uns in feuchten Hecken, und in ſchattigen, feuchten Wäldern an. Das Kraut zeichnet ſich durch einen ſtarken, widerlichen Geruch und durch einen anfänglich bittern, dann eigenthümlich, anhaltend und reizend ſüßen Geſchmack aus; ähnliche Eigenſchaften zeigt das Holz. Die mit dieſer Pflanze gemachten Verſuche in Bezug ihrer Wirkung ſind ſehr verſchieden; bald ſchienen ſie ohne merkliche Wirkung, in andern Fällen erregten ſie Krämpfe, Schwindel, Dunkelheit und Flimmern vor den Augen, kurz die Erſcheinungen, welche die betäubenden Giftpflanzen hervorbringen, nur nicht in ſo ſtarkem Grade wie viele andere. Tödtliche Vergiftungen durch ſie können nicht leicht vorkommen. Der bitterſüße Nachtſchatten wird in der Arzneikunde vielfach und mit Nutzen angewendet.

2) Der ſchwarze Nachtſchatten (Solanum nigrum). Das Kraut hat einen widerlich betäubenden Geruch und einen ſalzigen, bitterlichen Geſchmack. Die Beeren ſchmecken fade, ſüßlich, hintennach etwas zuſammenziehend. Der dieſer Pflanze, wie der vorigen eigenthümliche Giftſtoff nennt man Solanin. Es iſt dieſes im reinen Zuſtand blendend weiß, perlmutterglänzend, durchſichtig, geruchlos, ſchmekt eckelhaft bitterlich und anhaltend kratzend ſcharf. Auch das Kraut und die Beeren der Kartoffeln, ſowie die treibenden Knospen der Knollen und die grasgrün ausſehenden Knollen enthalten dieſes Solanin und daher kann ihr Genuß nachtheilige Wirkungen hervorbringen. Der ſchwarze Nachtſchatten gehört zu den betäubenden Giftpflanzen. Nicht bei jeder Perſon hat er ſtets gleich ſtarke Wirkung. Es wurden Beeren gegeſſen, ohne daß beſondere Uebelkeiten erfolgten, in andern Fällen war die Wirkung eine ganz andere. So erzählt Gmelin in ſeiner Flora badensis: Bei einem Knaben aus Karlsruhe zeigten ſich nach dem Genuſſe der Beere ſchreckliche Zufälle: die Pupillen erweiterten ſich, es enſtand ein Brennen im Magen, Beängſtigung, Irreſein, Zittern der Glieder, kalte Schweiße und es erfolgte der Tod.

3) Der gemeine Stechapfel (Datura stramonium), ſ. S. 39. Er verbreitet einen widerlichen, ſüßlichen und betäubenden Geruch; die Blüthen riechen nicht angenehm. Zerrieben zeigen die Blüthen und die Samen denſelben unangenehmen Geruch. Alle Theile haben einen widerlichen, bittern Geſchmack. Der Giftſtoff dieſer Pflanze heißt Daturin, er iſt geruchlos, anfangs bitterlich, dann ſehr ſcharf, tabackähnlich ſchmeckend, höchſt giftig, in ſiedendem Waſſer zerfließt es zu einem farbloſen Oele und in ſtärkerer

Hitze verflüchtigt es ſich. — Der Stechapfel iſt in allen ſeinen Theilen giftig und gehört unter die ſtärkſten betäubenden Gifte. Vergiftungen durch dieſe Pflanze kommen nicht ſelten vor, indem Kinder beim Spielen mit Fruchtkapſeln verleitet werden, die Samen zu naſchen, oder indem man ſie mit andern Samen, z. B. Schwarzkümmelſamen, und die Blätter mit Gemüſen verwechſelte. Andere Vergiftungen werden hie und da dadurch veranlaßt, daß die Stechapfelſamen von dem Volke oder von Quakſalbern in Krankheiten angewendet und aus Unkenntniß zu große Gaben davon genommen werden. Schon die Ausdünſtung des friſchen Krautes kann Kopfweh, Schwindel, Erweiterung des Sehlochs, Trübung des Sehvermögens, große Beängſtigung hervorbringen. Ein dreijähriges Mädchen naſchte Stechapfelſamen. Bald darauf verfiel es in einen ungemein aufgeregten Zuſtand; bald ſang, lachte und ſchrie die Kleine, was mit der größten Schnelligkeit wechſelte; bald fuhr ſie ängſtlich auf und ſchrie, ſie wolle fallen; bald wurde ſie wieder ruhig, fing an zu pfeifen, zeigte mit den Fingern nach Fliegen, die ſie vor den Augen zu ſehen glaubte und haſchte darnach. Das Geſicht war ſcharlachroth, die Haut heiß, der Puls beſchleunigt, Zunge und Schlund trocken und roth; auf dem Geſicht, dem Hals und der Bruſt zeigten ſich unter der Haut viele Blutflecken. Durch die herbeigerufene Hülfe des Arztes konnte das Kind gerettet werden. — Bisweilen erfolgen auf den Genuß dieſes Giftes gänzliche Blindheit, fürchterliche Krämpfe, Raſerei und Lähmung der Glieder. — Der Stechapfelſamen iſt ein ſehr geſchätztes, vorzügliches Arzneimittel, durch das ſchon mancher Kranke vom Tode gerettet werden konnte.

4) Der Eiſenhut (Aconitum) blüht blau, auch gelb. Das dieſer Pflanze eigenthümliche Gift heißt Delphinin, es ſchmeckt ſehr anhaltend brennend. Eine Perſon, die eine kleine Wunde am Daumen hatte und Eiſenhut abſchnitt, bekam ſtarke Schmerzen im Finger und Arm, fiel in Ohnmacht und wurde ſehr unwohl. Der genoſſene Samen bewirkt im Allgemeinen ähnliche Zufälle, wie bei dem Waſſerſchierling oder den ſcharfen und zugleich betäubenden Giftpflanzen. Mehrere tödtliche Vergiftungen ſind bekannt, welche dadurch herbeigeführt wurden, daß man die Blätter des Eiſenhuts unter Salat verſpeist hatte. Willis, ein Arzt, führt einen ſolchen Fall an, in dem der Vergiftete in einen wahnſinnigen Zuſtand verfiel und in Zeit von 24 Stunden ſtarb. Der Eiſenhut wird in der Heilkunde als Arzneimitel angewendet.

Bitterſüßer Nachtſchatten.

Schwarzer Nachtſchatten.

Stechapfel.

Vierblättrige Einbeere.

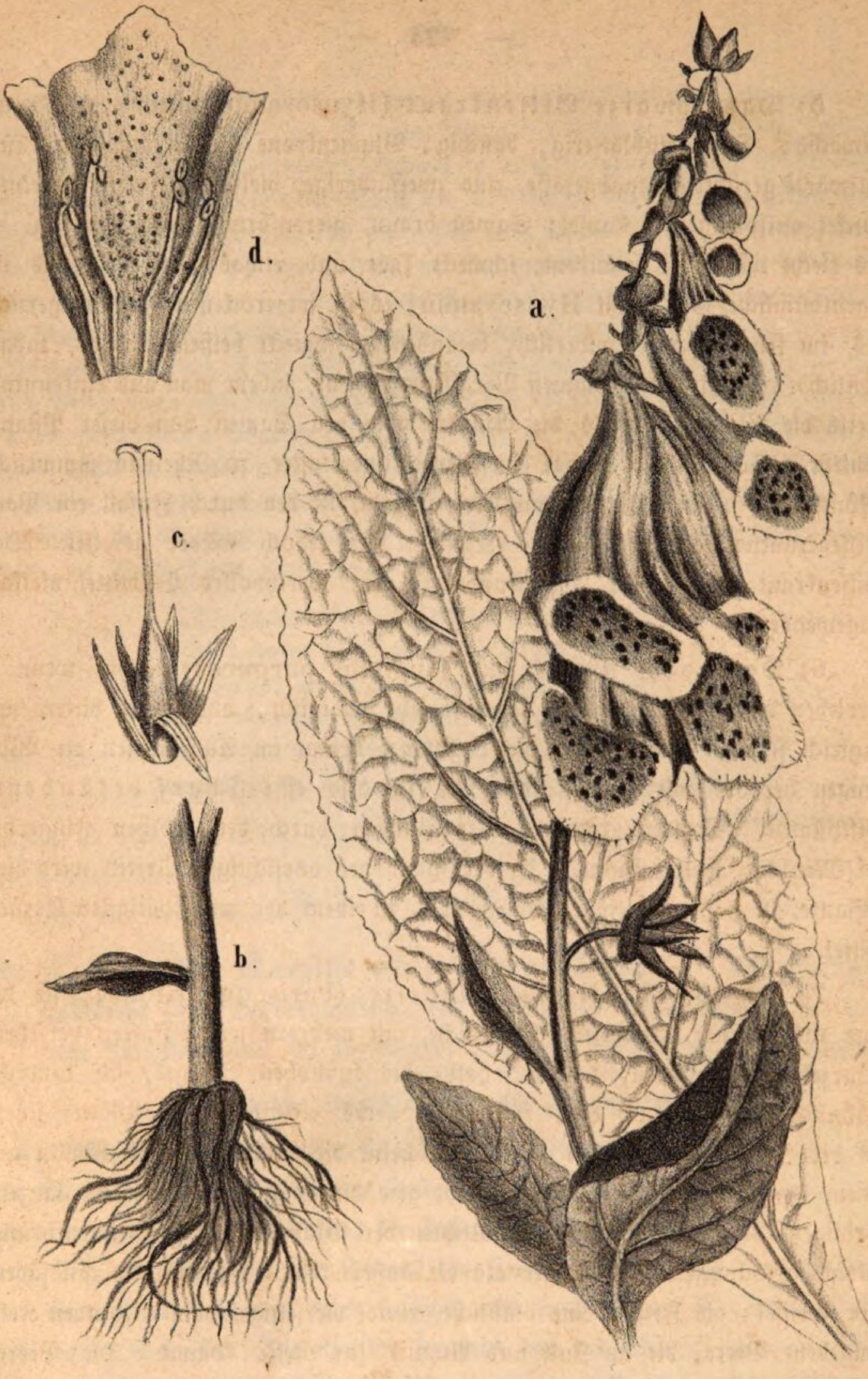
Schwarzes Bilſenkraut.

5) Das ſchwarze Bilſenkraut (Hyoscyamus niger), ein Krautgewächs: Kelch einblätterig, bauchig, Blumenkrone glockig trichterig, fünf aufwärts gerichtete Staubgefäſſe, eine zweifächerige, vielſamige, oben in einem Deckel aufſpringende Kapſel; Samen braun, nierenförmig und runzelig. — Es riecht widerlich, betäubend, ſchmeckt fade und etwas bitterlich (das ihr eigenthümliche Gift heißt Hyoscyamin; es iſt im trockenen Zuſtand geruchlos, im feuchten aber widerlich, betäubend, ſchmeckt beißend ſcharf, tabakähnlich). Nicht ſelten kommen Vergiftungen vor, indem man aus Unkenntniß theils die Wurzeln, theils die Blätter oder den Samen von dieſer Pflanze genießt. So wurden einmal im Benediktinerkloſter zu Rheinau ſämmtliche Mönche durch einen Salat von Wegwurzeln, in den durch Zufall ein Paar Bilſenkrautwurzeln gekommen, vergiftet; alle jedoch wieder gerettet. Das Bilſenkraut wird in der Arzneikunde als ein werthvolles Heilmittel vielfach angewendet.

6) Der rothe Fingerhut (Digitalis purpurea) riecht, wenn er zerrieben wird, unangenehm; ſchmeckt ſehr widerlich, anhaltend bitter und zugleich ſcharf. Der Genuß dieſer Pflanze bringt im Allgemeinen die Wirkungen hervor, wie der Eiſenhut; ſie iſt alſo eine ſcharf betäubende Giftpflanze. Mehrere tödtliche Vergiftungen durch den rothen Fingerhut bei Menſchen ſind bekannt. In der Hand des vorſichtigen Arztes wird dieſe Pflanze, in paſſenden Fällen angewendet, zu einem der wohlthätigſten Arzneimittel.

7) Die vierblätterige Einbeere (Paris quadrifolia), ſie hat eine ausdauernde, kriechende, bräunliche, mit mehrern feinen Faſern verſehene Wurzel, einen runden, kahlen, halb- bis fußhohen Stengel, an dem gewöhnlich vier, oft auch drei, fünf oder ſechs eirunde hohle Blätter ſitzen. In der Mitte, oberhalb der Blätter erſcheint die Blüthe und die Frucht auf einem langen Stiel. Der Kelch beſteht gewöhnlich aus vier ſchmalen, lanzettförmigen Blättchen; die vier Blättchen der Blumenkrone ſind linienförmig, ſpitzig, grünlichgelb und länger als die äußern; acht pfriemliche Staubfäden; vier Griffel; die Frucht eine bläuliche, runde vierſeitige, vom bleibenden Kelch umgebene Beere, die im Juli und Auguſt zur Reife kommt. Die Beeren erregen Leibſchmerzen, heftiges Kopfweh und zuletzt heftiges Erbrechen. Sie reiht ſich an die betäubend-ſcharfen Giftſtoffe an.

Anmerkung. Daß die Jugend und ſo viele Erwachſene mit den inländiſchen Giftpflanzen gar ſehr der Belehrung bedürfen, davon zeugen die vielen Vergiftungen,



a. Rother Fingerhut b. Wurzel mit Stengeltheil
c. Stempelblüthe d. Aufgeschnittene Blumenkrone & Staubgefässe.

die jetzt noch beinahe jedes Jahr an dieſem oder jenem Orte aus Unkenntniß oder Unvorſichtigkeit vorkommen. Es iſt daher Pflicht des Lehrers, die Kinder mit den einheimiſchen Giftpflanzen hinlänglich bekannt zu machen. Hiebei genügt es aber nicht, eine bloße Beſchreibung, ohne Abbildung und Anſchauung der Pflanze zu geben; auch die bloßen Abbildungen reichen nicht allein hin, dieſe ſind nur Krücken, Schattenbilder; nein, der Lehrer muß mit den Kindern an Ort und Stelle die Pflanze ſelbſt aufſuchen, oder dieſe doch in vollſtändigen Exemplaren beim Unterrichte vorweiſen. Wie könnte es der Volkslehrer verantworten, wenn einer ſeiner Schüler früher oder ſpäter aus Unkenntniß mit den Giftpflanzen ein Opfer des Todes würde! — Bei dieſen Belehrungen aber hebe der Lehrer nicht nur die giftigen Eigenſchaften, ſondern auch die Heilkräfte der Pflanzen hervor, die dieſe in der Hand eines weiſen Arztes zeigen; damit die Kinder nicht vor jeder Giftpflanze als vor einem gefährlichen Uebel zurückbeben, vielmehr immer beſſer erkennen lernen, wie dieſelben vom Schöpfer auch zum Nutzen der leidendenden Menſchen geſchaffen ſind. Die Thorheit ſchafft ſie zu Giften, die Weisheit zum Heile um.

„Die ſchöne Blum' beherbergt giſt'ge Säfte
in ihrer zarten Hüll' und milde Heilungskräfte:
Zwei Feinde lagern ſo im menſchlichen Gemüthe
ſich — immerdar im Kampf. Verderbter Will' und Güte
und wo das Schlechtre herrſcht mit ſiegender Gewalt,
dergleichen Pflanzen frißt des Todes Wurm gar bald.

Shakspeare.

3) Liliengewächſe.

9te U. St. Die Narziſſe oder Sternenblume. — die Herbſtzeitloſe (das Schneeglöcklein, das vielblüthige Maiglöcklein, der doldige Milchſtern oder die ſogenannte Tag- und Nachtblume, die Zwiebel).

Die weiße Narziſſe oder die Sternblume.

a. **Beſchreibung**. Die Wurzel iſt eine eirunde, große Zwiebel, mit Wurzelfaſern an der untern Seite. Sie beſteht aus vielen ineinander liegenden Häuten oder Schalen; die äußern ſind braun und dünn, die innern weiß, dick und fleiſchig. Im Innern der Zwiebel befindet ſich die Knospe. Der Stamm oder Stengel wird fußhoch und noch höher; iſt blätterlos und heißt daher Schaft. Die Blätter kommen aus der Wurzel, ſind etwa fußlang, ſchmal, linealiſch, graugrün und etwas rinnenförmig. Man windet ſie oft um die Oſtereier. Es ſteht gewöhnlich nur eine Blüthe an dem Ende des Schaftes, ſie kommt aus einer trockenen, häutigen Scheide. Weil die Blumenkrone einfach, d. h. ohne Kelch iſt, ſo heißt man ſie Blüthen-

hülle. Dieſelbe iſt blumenkronartig, röhrig, oben ſechstheilig und abſtehend, ſchneeweiß und hat innen am Schlunde einen gelben, rothgeſäumten Ring, welcher Honiggefäß heißt. Im Innern der Blüthenhülle ſind ſechs Staubgefäſſe angeheftet. Das Fruchtgefäß bildet einen dreiſeitigen Fruchtknopf, auf deſſen Griffel eine ſtumpfe, dreilappige Narbe ſteht. Die Frucht iſt eine dreiklappige, dreifächerige Kapſel mit vielen kleinen Samen. Die Pflanze kommt bei uns auf Wieſen und in Baumgärten wild vor, wird aber häufig in Gärten zur Zierde angepflanzt. Die Zwiebel iſt ausdauernd, blüht vom April bis Mai. Dieſe Pflanze, wie auch die gelbe Narziſſe (oder ſogenannte Manſelblume) hat bittere, ſcharfe Säfte, welche Brechen erregen. Man heißt ſie gewöhnlich Sternblume und dieſen Namen verdient ſie mit Recht, und eher als Narziſſe. Den Völkern im Alterthum bedeutete ſie Wohlgefallen an ſich ſelbſt; aber eher noch erinnert ſie an das Aufſtreben zu Gott; deßhalb heißt es von ihr:

„Sternblume ſchaut dich an mit goldnem Augenſtern:
Ich blicke nach dem Licht, du blicke nach dem Herrn!“

b. **Vergleichung**, z. B. die Sternblume und der Reps. Wir wollen die Sternblume hier mit dieſer gefleckten Taubneſſel vergleichen. Betrachtet die Wurzel, die Blätter und die Blüthen genau und gebt an, wodurch ſie ſich von einander unterſcheiden! Wir legten vor einiger Zeit einige Samen von dem Reps, von der Bohne, von dem Schneeglöcklein und von dem Maiblümchen, auch einige Gerſten- und Weizenkörner in dieſen Topf hier, bald keimten ſie. Wer kann mir ſagen, welche von dieſen Samen nur ein, und welche zwei Samenblättchen oder Samenlappen trieben?*)

Der Same der Sternblume treibt beim Keimen nur ein Samenblatt, der von dem Reps aber zwei.

An dem Stengel oder Schaft der Sternblume kann man nicht Schichten von Rinde, Holz und Mark unterſcheiden, dagegen bemerkt man ſolche theilweiſe am Repsſtengel. Die Adern der Blätter ſind unveräſtelt und gleichlaufend. Die Blüthe bei der Sternblume hat eine einfache blumenartige Hülle oder Blumenkrone (keinen Kelch). Pflanzen, welche dieſe angeführten Eigenſchaften der Sternblume haben, nämlich einſamenlappig

*) Um zu zeigen, wie die verſchiedenen Gewächſe keimen, ſetze der Lehrer einige von den angeführten oder anderen Samenarten in einen Topf und bringe die keimenden Pflanzen den Kindern zur Anſchauung.

Die Herbstzeitlose.

ſind, am Stengel keine Rinde, kein Holz und kein Mark in geſonderten Ringen erkennen laſſen, gleichnervige oder geſtreifte Blätter und eine einfache, kronartig gefärbte (nicht grasartige) Blumenhülle haben, nennt man Liliengewächſe. Die Sternblume iſt daher ein Liliengewächs.

c. Aufgaben.

I. Schreibet auf, wasfür Theile man an der Sternblume bemerkt, und wie ſie der Farbe oder der Form nach ſind! Was hat die Sternblume, das die Nelke nicht hat? Wodurch unterſcheiden ſie ſich?

II. Was hat die Sternblume mit der Tulpe gemein und wodurch unterſcheiden ſie ſich? Schreibt nieder, woran man die Kräuter erkennt! Dann wodurch ſich die Liliengewächſe von den Kräutern unterſcheiden!

d. **Zuſätze.** 1) Die Herbſtzeitloſe oder Herbſtblume (Colchicum autumnale *). Sie iſt ein Liliengewächs. Die Zwiebel iſt eirund, gelb, mit einer dünnen braunen Oberhaut umgeben; ſie erneuert ſich alle Jahre; aus ihr kommen mehrere Blumen. Die Wurzel treibt im nächſtfolgenden Jahre nach der Blüthe etwa 3 bis 4 breit lanzettförmige, ſtumpfe, geſtreifte und kahle Blätter. Die Blumenhülle hat eine ſehr lange Röhre und erweitert ſich oben in einen ſechstheiligen, glockigen, lilafarbigen Saum Die ſechs Staubgefäſſe ſind kürzer als die ſtumpfen Kronzipfel; ſie ſind mit beweglichen, der Länge nach aufſpringenden Staubbeuteln verſehen. Die dreifadenförmigen Griffel ſind gewöhnlich länger als die Staubfäden. Die drei Kapſeln ſind länglich, ſehr aufgetrieben, runzlich, dreifurchig, und an ihrer innern Naht aufſpringend. Die Samen ſind kugelrund und dunkelbraun. Alle Theile der Herbſtzeitloſe haben einen ſcharfen, kratzenden, bittern Geſchmack und ſind giftig. Die Hauptwirkung derſelben beſteht in einem mehr oder minder bedeutenden Reiz- oder Entzündungszuſtand des Darmkanals; denn auf den Genuß der Herbſtzeitloſe erfolgt heftiges Brennen und Kratzen im Schlunde bis in den Magen, Uebelkeit, Erbrechen, Unempfindlichkeit der Zunge, unmäßiger Durſt, Bauchſchmerzen, Schwindel, Eingenommenheit des Kopfes, allgemeines Zittern, Beängſtigung, unregelmäßiger Puls, Ohnmacht, und zuletzt nicht ſelten der Tod. Durch Wurzeln, Blätter, Blüthen und Früchte fanden ſchon oft tödtliche Vergiftungen ſtatt. Vogt führt eine ſolche bei einem Kinde an, dem man eine mit Milch bereitete Abkochung von

*) Siehe die Abbildung.

Zeitloſenblumen als Abführmittel gereicht hatte. Eine Magd genoß auf das Anrathen eines Quackſalbers drei Zeitloſenblumen und ſtarb daran. Man hat beobachtet, daß die Blätter im friſchen Zuſtand dem Hornvieh tödtlich werden können; getrocknet wirken ſie nicht ſo ſtark. Auf der Weide läßt das Vieh die Pflanzen unberührt. Man achte daher darauf, daß dieſe nicht unter das Grünfutter kommen. Zu den früher ſchon angeführten Vergiftungen (ſ. Seite 30) mögen noch folgende erwähnt werden. Brandt und Ratzeburg erzählen von zwei Knaben, einem zweijährigen und einem ſechsjährigen, die in der Nähe von Bern auf einer Wieſe eine Menge noch unreifen Samen genoßen, woran der jüngere nach 24, der ältere nach 32 Stunden ſtarb. — Die Herbſtloſe iſt ein Bild der Fortdauer des Geiſtes nach dem Tode. Der Blüthe Hoffen auf höhere Vollendung geht nach dem Winter in Erfüllung: der zarte Blüthenkeim reift zur vollkommenen Frucht. Sollten die ſchönen Hoffnungen, das nie befriedigte Sehnen und Streben nach vollkommnerem Daſein keinen Frühling haben, keine Erfüllung, keine Befriedigung finden jenſeits des Grabes?

„Welch eine Pflanze trägt im Frühling ihren Samen,
da ihre Blüthen erſt hervor im Herbſte kamen?
Die Zeitloſ' iſt hierin der Blumen Widerſpiel,
daß ſie am Anfang iſt, wo jene ſind am Ziel;
daß ſie am Ziel iſt, wo am Anfang jene ſteh'n.
D'rum hat ſie die Natur zum Sinnbild auserſeh'n,
daß aus dem Herbſte, wo der Sturm das Feld erbeutet,
den kahlen Winter durch, zum Lenz hinüber deutet,
da ſie im Sommer nicht zu reifen Zeit gewann
und nur die Blüthenſpitz im Herbſte zeigen kann.
Jenſeits des Froſtes tritt, geweckt von Frühlingsluft,
Die Samenkapſel ſammt den Blättern aus der Gruft!
Zeitloſe heißt ſie, weil ſie vom Geſetz der Zeit
iſt gleichſam losgeſagt, der Ewigkeit geweiht."   Fr. Rückert.

2) Das Schneeglöcklein iſt ein Liliengewächs, die Wurzel, eine rundliche Zwiebel, hat einen ſpannhohen, graugrünen Schaft, zwei bis drei ganzrandige Blätter mit bis zur Spitze gleichlaufenden Adern, eine dünne, häutige Blumenſcheide, eine überhängende, weiße, ſechsblättrige, blumenkronartige Blüthenhülle, wovon die drei innern auf ihrer äußern Seite mit einem grünen Fleck verſehen ſind; ſechs Staubgefäſſe, einen Griffel und eine dreifächerige dreiklappige Samenkapſel; blüht in den erſten Tagen des Frühlings gleich unter dem Schnee hervor; verkündet Hoffnung, neues Leben.

Sinnend blick' ich nieder zu dir und möchte dich fragen: Biſt du nicht der Bote jenes Frühlings, der den Winter des Todes beſiegt? Du zeigeſt ſtatt der Antwort die weiße, grünumzogene Kronhülle. Ja, ich verſtehe dich, du ſagſt: „Verzage nicht, erhebe dich und hoffe!"

Kennt ihr das Glöcklein?

Ein Glöcklein iſt mir wohl bekannt, es ſchimmert durch das ganze Land,
aus Silber ſcheint es dir gegoſſen, doch iſt es anderm Reich entſproſſen.
Mit einem Klöppel iſt's verſeh'n, doch hörte Niemand ſein Getön,
auch iſt's in keinem Thurm gehangen, es kann nur in der Tiefe prangen.

10te U. St. Das große Knabenkraut, — die Schwertlilie, (die Tulpe, die Gartenhyazinthe (Zingli), die Kaiſerkrone, die weiße Lilie).

Das große Knabenkraut oder der große Salep.

a. **Beſchreibung**. Die Wurzel beſteht aus einigen fleiſchigen Faſern und zwei unzertheilten Knollen, nämlich aus einem alten, der den Stengel trägt, und einem neuen, der den Keim des Stengels für das folgende Jahr in ſich ſchließt. Der Stamm oder Stengel heißt Schaft und wird ein bis zwei Schuh hoch, iſt einfach, kahl, beblättert, unten meiſtens roth getüpfelt und oben rothbraun gefärbt. Die Blätter, welche an ihrem Grunde den Stengel ſcheidenartig umgeben und abwechſelnd ſtehen, ſind breitlanzettlich, ganzrandig, kahl und die untern rothbraun punktirt. Die purpurrothen Blüthen ſtehen in einer lockern Aehre und haben Deckblätter. Die Blüthenhülle iſt blumenkronartig und gleicht einem Helm (d. i. einer Art Soldatenhut). Sie beſteht aus 6 Blättern. Das innere, unpaarige, dreilappige Blatt heißt Honiglippe; es hat unterſeits nach hinten einen verlängerten Sporn. Die andern 5 Blätter wölben ſich zuſammen und bilden den ſogenannten Helm. Die Staubfäden ſind mit dem Stempel verwachſen und ſtellen zuſammen die Fruchtſäule dar. Die Frucht iſt eine einfächerige Kapſel mit vielen, kleinen Samen. — Dieſe ſchöne Blume kommt auf Wieſen und Bergweiden ſehr häufig vor und blüht im Mai und Brachmonat. Die Wurzel dieſer Pflanze enthält viel nahrhafte Beſtandtheile, und iſt unter dem Namen Salep als Arzneimittel bekannt.

b. **Vergleichung**, z. B. das Knabenkraut und die Sternblume (die Lilie, die Tulpe, die Herbſtzeitloſe, die Zwiebel, das Maiglöcklein). Sie alle keimen mit einem Samenlappen. Am Stamme kann man nicht ge-

ſonderte Schichten von Rinde, Holz und Mark unterſcheiden. Die Blätter ſind nicht netzförmig geadert, ſondern ihre Adern laufen veräſtelt bis zur Spitze. Sie entſpringen meiſt mit Blattſcheiden aus der Wurzel. Die Blüthe hat eine kronähnliche Hülle ohne Kelch. Alle dieſe angeführten Pflanzen ſind Liliengewächſe.

c. Aufgaben.

I. Schreibet alle euch bekannten lilienartigen Gewächſe nieder, z. B. die weiße Lilie, die Feuerlilie, die Schwertlilie, die Zwiebel, der Lauch, der Milchſtern, die Herbſtzeitloſe u. ſ. f. — Schreibt von dieſer Pflanze auf, wie ſie iſt oder wie ihre Theile ſind, oder wo ſie vorkommen, z. B. man pflanzt die Zwiebeln im Garten und braucht ſie als Gewürz. Im Morgenlande wachſen die weißen Lilien auf den Feldern und Wieſen. Die weiße Lilie iſt ein Bild des reinen Herzens. Rein ſein wie die Lilie, heißt, auch nicht das geringſte Böſe an ſich haben. Das Todtenköpfchen (d. i. die ſogenannte Spinnenragwurz) heißt auch Unſterblichkeitsblume.

II. Schreibt ebenfalls dergleichen Sätze über obige Gewächſe, z. B. die Unſterblichkeitsblume hat eine dunkelbraunrothe Honiglippe, welche ihrer Zeichnung nach einem Todtenkopfe gleicht. Darum heißt die Pflanze auch Todtenköpfchen. Das Säulchen, der Staubbeutel und die übrigen 5 kleinern Kronblättchen, die über dem großen Blatte oder dem Todtenköpfchen ſtehen, gleichen einem auffliegenden Täubchen. Daher deutete man dieß als ein Bild des unſterblichen Geiſtes und nannte dieſe ſchöne Blume Unſterblichkeitsblume. — Die Tulpe hat eine Zwiebelwurzel, ſechs Blätter und ſechs Staubfäden. Die gewöhnliche Tulpe zeigt keinen Geruch; doch gibt es auch Tulpenarten, die angenehm riechen. Das vielblüthige Maiglöcklein kommt überall in Hecken und Gebüſchen vor; es hat viele einblätterige, grünlichweiße Blümchen, die eine glockenähnliche Form haben. Es hat breiteirunde Blätter mit gleichlaufenden Nerven. Die weiße Lilie wurde ſchon in alter Zeit als ein Bild des Friedens und eines reinen Herzens oder einer reinen Geſinnung betrachtet. Chriſtus ſelbſt wies auf die Schönheit der Lilie hin und ſagte, daß der König Salomon in aller ſeiner Herrlichkeit nicht ſo ſchön gekleidet ſei, wie die Lilien des Feldes.

Die Lilien.

Du ſchöne Lilie auf dem Feld, wer hat in ſolcher Pracht
dich vor die Augen mir geſtellt; wer dich ſo ſchön gemacht?
Wie trägſt du ſo ein weißes Kleid, mit gold'nem Staub beſäet,
daß Salomonis Herrlichkeit vor deiner nicht beſteht?
Gott hob dich aus der Erde Grund, hat liebend auf dich Acht,
er ſendet dir in ſtiller Stund ein Eng'lein bei der Nacht.
Das wäſcht dein Kleid mit Thau ſo rein und trocknet's in dem Wind,
und bleicht es in dem Sonnenſchein, und ſchmückt ſein Blumenkind.

Die Kokuspalme.

Die ſchöne Lilie auf dem Felde in aller ſeiner Pracht
Haſt du zum Vorbilde mir geſtellt, zum Lehrer mir gemacht,
Die ſchöne Lilie auf dem Feld, zu kennt der rechten Brauch?
So erhält der hohe Herr der Welt verſorgt ſein Blümchen auch. —

Spitta.

4) Palmen.

181. U. St. Die gemeine Kokospalme, — die gemeine Schirmpalme (die gemeine Dattelpalme, die gemeine Fächerpalme).

1) Die gemeine Kokospalme.

Sie wächſt in den heißen Ländern von Aſien und Afrika. Für die dortigen Bewohner iſt ſie eines der nützlichſten Gewächſe. Ihre Stammwurzel iſt dick, mit vielen herablaufenden Zweigwurzeln und mit ſchwärzlicher Rinde verſehen. Der Stamm ſieht braun oder ſchwärzlich aus und wird 1 bis 2 Fuß dick und 60 bis 100 Fuß hoch. Nach oben zu wird der Stamm dünner und durch den Abfall der Blätter entſtehen unregelmäßige Ringel am Stamme. Das Innere des Stammes beſteht aus einer röthlichen markartigen Maſſe. Die Blätter bilden Wedel und bilden am Ende des Stammes eine ſchirmartig ausgebreitete Blätterkrone, ſind 12 bis 14 Fuß lang, gefiedert und faſt ſchwertförmig. Ein großer Baum hat gewöhnlich 25 bis 28 Blätter. Iſt der Baum erſt ein Fuß hoch, ſo iſt der Blattkohl ſüß und ſchmackhaft und wird unter dem Namen Palmkohl gegeſſen. Die Staubgefäß- und Fruchtknotenblüthen ſind getrennt (wie z. B. beim Kürbiß, Haſelſtrauch, Mais), aber auf einem Stamme. Sie ſtehen in 5 bis 6 Fuß langen Kolben, welche von einer häutigen, gewundenen, 2 bis 3 Fuß langen Scheide (Spatha, wie beim Aronſtab) umſchloſſen ſind. Wenn ſich der Kolben geöffnet hat, ſo erſcheinen am obern Ende deſſelben die Staubgefäßblüthen in traubenartigen Büſcheln oder Ähren, und am untern die Fruchtknotenblüthen. Die Blüthenhülle [illegible] iſt blumenkronartig und doppelt, die äußere iſt dreiblätterig und klein, die innere dreiblätterig [illegible]. Die Blüthenhülle der Staubblüthen iſt ebenfalls ſechsblätterig, doppelt. Die Früchte (Nüſſe) werden eiförmig, braun und ſo groß wie ein Menſchenkopf. An einem Kolben ſitzen 10 bis 30 ſolcher Nüſſe oder Steinfrüchte. Auf einem Baume ſind gewöhnlich 12 Bündel von Nüſſen von verſchiedener Größe. Die äußere Schale iſt [illegible], holzig, zerbrechlich. Die Nuß hat unten drei Löcher, aus

Du ſchöne Lilie auf dem Feld, in aller deiner Pracht,
biſt du zum Vorbild mir geſtellt, zum Lehrer mir gemacht,
du ſchöne Lilie auf dem Feld, du kennſt den rechten Brauch;
du denkſt: der hohe Herr der Welt verſorgt ſein Blümchen auch.

Spitta.

4) Palmen.

11te U. St. Die gemeine Kokospalme, — die gemeine Schirmpalme (die gemeine Dattelpalme, die gemeine Backpalme).

1) Die gemeine Kokospalme.

Sie wächst in den heißen Ländern in Aſien, und Afrika. Für die dortigen Bewohner iſt ſie eines der nützlichſten Gewächſe. Ihre Stammwurzel iſt dick, mit vielen weitlaufenden Zweigwurzeln und mit ſchwärzlicher Rinde verſehen. Der Stamm ſieht braun oder ſchwärzlich aus und wird 1 bis 2 Fuß dick und 60 bis 100 Fuß hoch. Nach oben zu wird der Stamm dünner und durch den Abfall der Blätter entſtehen unregelmäßige Ringel am Stamm. Das Innere des Stammes beſteht aus einer röthlichgelben markartigen Maſſe. Die Blätter heißen Wedel und bilden am Ende des Stammes eine ſchirmartig ausgebreitete Blätterkrone, ſind 12 bis 16 Fuß lang, gefiedert und faſt ſtengelumfaſſend. Ein großer Baum hat gewöhnlich 25 bis 28 Blätter. Iſt der Baum erſt ein Fuß hoch, ſo iſt der Blattkopf ſüß und ſchmackhaft und wird unter dem Namen Palmkohl gegeſſen. Die Staubgefäß- und Fruchtgefäßblüthen ſind getrennt (wie z. B. beim Nußbaum, Haſelſtrauch, Mais), aber auf einem Stamme. Sie ſtehen in 5 bis 6 Fuß langen Kolben, welche von einer häutigen, armdicken, 2 bis 3 Fuß langen Scheide (ähnlich wie beim Welſchkorn) umſchloſſen ſind. Wenn ſich der Blüthenkolben öffnet, ſo erſcheinen am obern Ende deſſelben die Staubgefäßblüthen in traubenartigen Büſcheln oder Rispen und am untern die Fruchtgefäßblüthen. Die Blüthenhülle von jenem iſt blumenkronartig und doppelt, die äußere iſt dreiblätterig und klein, die innere dreiblätterig, blaßgelb und größer. Die Blumenhülle der Staubblüthen iſt ebenfalls ſechsblätterig, doppelt. Die Früchte ſind trocken, eiförmig, braun und ſo groß wie ein Menſchenkopf. An einem Kolben ſitzen 10 bis 30 ſolcher Nüſſe oder Steinfrüchte. Auf einem Baum ſind gewöhnlich 12 Bündel von Nüſſen von verſchiedener Reife. Die äußere Hülle iſt ſehr faſrig, das Kernhaus trocken, holzig, ſteinhart. Die Nuß hat unten drei Löcher, aus

welchen der Keim hervorwächst. Der Kern iſt eiförmig und hohl und anfangs mit einem bläulichweißen, ſüßlichen Safte erfüllt, der ſpäter erhärtet, ölig wird und einen Nußgeſchmack bekommt. Geſtoßen kann man daraus eine Art Mandelmilch bereiten. Wenn man den ſüßlichen Saft in einem Gefäß an die Luft ſtellt, ſo wird er bald ſäuerlich. Aus dem Safte des Blüthenkolbens gewinnt man auch eine Art Wein, Eſſig und Zucker. Etwa im 10ten Jahr erſcheinen die erſten Früchte von dieſer Palme; dann trägt ſie beinahe zu jeder Zeit des Jahres Blüthen und Früchte. Wenn der Baum etwa 25 bis 30 Jahre alt iſt, ſo giebt er am meiſten Saft und die größten Früchte. Von der Zeit an, da er Früchte trägt, folgen die neuen gleich auf die abgefallenen alten. Er wird gewöhnlich bis 100 Jahre alt; dann werden die Blätter gelb und der Baum ſtirbt ab. Wenn der Baum drei Jahr alt iſt, ſo hat er bei zwei Fuß Höhe einen Fuß dicken Stamm, aber mit den Blättern iſt er alsdann 10 Fuß hoch. Gewöhnlich erſcheint alle Monat ein Blatt und eines fällt ab. In drei Monaten iſt ein Blatt ausgewachſen. Von dem Hervorbrechen der Blüthenſcheiden oder Kolben bis zur Fruchtreife vergehen 15 Monate, und von dem Verblühen an ein Jahr; dann fällt die Nuß ab.

Die Kokosmilch wird häufig getrunken; das Mark oder Mehl wird mit einem Löffel heraus genommen und roh gegeſſen, oder mit Eſſig, Oel und Salz zu Salat gemacht. Man kocht auch Oel aus dem Marke, das man an die Speiſen thut, wie bei uns die Butter. Die Schale verarbeitet man zu Stockknöpfen, zu Näpfen und Bechern. Aus den Blättern macht man Sonnenſchirme, Hüte, Siebe, Körbe, Papier, worauf man mit einem Griffel ſchreibt. Das Holz braucht man zu Pfoſten und Pfählen. So liefert dieſe Pflanze Millionen von Menſchen Speiſe und Trank, Wohnung und zum Theil Kleidung. Die Aeſte oder Blattſtiele ſtellt man bei Hochzeiten und andern Feſten zur Zierde vor die Thüren. Wenn man Jemanden ein Geſchenk bringt, mag es aus Thieren oder Früchten beſtehen, ſo ſind immer Palmzweige dabei, gleichſam als Zeichen des Friedens und der Freundſchaft. Auch als Bild des Lebens und der Freigebigkeit wird die Palme betrachtet, weil ſie immer neue Blätter, Blüthen und Früchte treibt.

2. Die gemeine Fächerpalme.

Sie gehört zu den ſchönſten und nützlichſten Palmen, wird nicht ſo hoch als die Kokospalme, aber 150 bis 200 Jahr alt. Die Wurzeln ſind ſtark faſrig, der Stamm unten 2 Fuß dick, lauft nach oben kegelförmig zu.

Rinde, Holz und Mark, wie wir ſolche an unſern Holzgewächſen bemerken, ſind an den Palmen nicht vorhanden. Und daher iſt die Palme weder ein Holzgewächs, noch ein Krautgewächs, ſondern ein ganz eigenes Gewächs ohne deutlich geſchiedene Schichten von Rinde und Holz. In dem holzartigen Stamm dieſer Palme, wie in allen baumartigen Palmen, befindet ſich ein weißliches, mehlreiches Mark. Die Krone beſteht aus etwa 12 Blättern, deren Stiel platt und ſtachelrandig iſt. Die Blattfläche ſelbſt iſt bis 13 Fuß lang und 9 Fuß breit. Die Frucht- und Staubgefäßblüthen ſtehen (wie z. B. bei der Pappel) auf geſonderten Stämmen. Der Staubbaum trägt in den obern Blattwinkeln handlange, kolbige Kätzchen mit weißlichen wohlriechenden Blumen. Am Grunde der untern Blätter des Fruchtbaums kommt der Kolben aus vier Scheiden. Er enthält etwa 20 Früchte; ſolcher Fruchtkolben ſieht man gewöhnlich 2 bis 3 an einem Baum. Die Frucht gleicht der Kokosnuß, wird aber runder und kleiner, etwa ſo groß wie ein Kindskopf. Sie hat oben Löcher, durch die beim Keimen der Keim dringt. Die äußere Schale iſt faſrig und enthält ein ſchwammiges, bei der Reife ſaftiges Fleiſch mit holzigen Faſern durchzogen. In dieſem Fleiſch liegen zwei oder drei runde Nüſſe mit ſteinharter Schale, die einen bläulichweißen, eßbaren Kern von ſüßem Geſchmack einſchließt. Der junge Kern enthält einen ſüßen ſchmackhaften Milchſaft. Durch Einſchneiden in die Blüthenkolben gewinnt man einen zuckerhaltigen, weinartigen Saft, den man Palmwein nennt, aus dem auch Syrup und Zucker bereitet werden kann. Die jungen weißlichen Blätter verwendet man als Papier, auf das man mit einem Griffel ſchreibt.

Die Fächerpalme wächst in Aſien und vorzüglich in den ſumpfigen Ebenen am Fluße Orinoko in Amerika. Dieſer Fluß tritt zur Regenzeit oft über ſeine Ufer und überſchwemmt das Land. An der Mündung dieſes Flußes lebt ein wilder, amerikaniſcher (kupferfarbener) Völkerſtamm, genannt Guaranis. Dieſe Menſchen wohnen zur Zeit der Ueberſchwemmung in den Gipfeln der Fächerpalme. Mit den ſtarken Blattadern nähen ſie eine Art Tücher, die man Matten heißt, zuſammen und breiten ſie zwiſchen den Zweigen aus. Dieſe ſchwebenden Wohnungen ſind theilweiſe mit Lehm bedeckt und auf dieſen feuchten Lagern wird gefeuert und gekocht. Einen ſonderbaren Anblick gewähren dieſe Feuer über der Erde den Reiſenden, die zur Nachtzeit auf dem Strome fahren.

Der Guarane und die Fächerpalme *).

Seid gegrüßt mir, heil'ge Palmen! Seht, wie ſchlank die Stämme ragen;
wie ſie ſtolz die glänzend grünen, weit verzweigten Kronen tragen;
wie im milden Abendhauche leicht die Fächerblätter ſchwanken,
wenn im glüh'nden Weſt verſinket fern der Sonne goldner Wagen!
Sei gegrüßt mir, Baum des Lebens! Daß die Kraft daran erſtarke,
gibſt du Wein von deinen Früchten, gibſt du Brod von deinem Marke,
dürres Holz gibſt du zur Feu'rung, friſches mir zu Pfeil und Bogen,
und von deinem Stamm gezimmert, furcht den wilden Fluß die Barke.
Glüht die Sonne auf den Steppen, den verbrannten, dürren, fahlen,
ſchweift der Büffel, wild gepeinigt, brüllend vor des Durſtes Qualen,
ſchnaubt das Pferd und heult der Jaguar, ſchwirrt der Adler auf dem Boden;
doch mit Weib und Kindern ſchützeſt du mich vor den heißen Strahlen.
Welcher Jammer, gießt der Regen ſtrömend auf die Steppe nieder.
Was im Waſſer nicht vergehet, unterliegt dem ſtärkern Feinde:
Krokodill und Boa ragen drohend in dem Schlamm die Glieder;
aber eine freie Wohnung find' ich dann auf deinem Aſte,
Hängematten flecht' ich ſchnell vom Baum zum Baume mit dem Baſte,
Feuer ſchüren drauf die Weiber, daß der fremde Mann erſtaunet,
ſieht im Fahren er die Feuer glüh'n ob ſeines Schiffes Maſte.
Und ſo ſchirmſt du mich, wenn Feinde ſich in Wuth um mich erheben,
wenn die dunkeln Nachbarn, wenn die weißen Nachbarn mich umgeben.**)
Wie das Vaterland beſchütz' ich dich mit Bogen und mit Pfeilen.
Heil'ge Palme! Dir verdank' ich meine Freiheit und mein Leben. —
Alſo klingen durch die Steppe Abends der Guaranen Lieder,
Kehrt vom Jagen mit der Beute er zur Palmenheimat wieder.
Ferne glänzet die Atlantis, ſeitwärts rauſcht der Orinoko,
und die breiten Fächerbäume grüßen flüſternd zu ihm nieder.

d. **Zuſätze.** 1) Die Schirmpalme hat einen 60 bis 70 Fuß hohen Stamm, an deſſen Spitze 8 bis 10 Blätter eine ſchirmartige Krone von 40 Fuß im Durchmeſſer bilden. Die Blattfläche allein iſt 18 Fuß lang und 14 Fuß breit. Erſt wenn die Palme gegen 40 Jahr alt iſt, treibt ſie Blüthenkolben, die etwa 30 Fuß hoch ſind.

2) Die Dattelpalme, 30 bis 60 Fuß hoch und 2 bis 3 Fuß dick; an der Spitze des Stammes eine dichte Krone von 40 bis 80 gefiederten Blättern. Die Frucht wie große Eicheln, zu 180 bis 200 an einem Kolben, dieſe Früchte ſind für Millionen eine unerſetzbare Speiſe; aus ihr gewinnt man auch Wein, Eſſig und Syrup.

*) Für die obere Abtheilung.

**) Die dunkeln Nachbarn ſind die Neger, die weißen die Europäer.

3) Die ächte Sagopalme wird 15 bis 30 Fuß hoch, dick; die holzartige Schicht iſt kaum zwei Finger dick und das ganze Innere des Stammes voll eines weißen, feuchten, mehligen Markes; Blätter 20 bis 24 Fuß lang. Wenn ſie etwa 30 Jahre alt iſt, ſo trägt ſie erſt Früchte, bald nachher ſtirbt ſie ab. Aus dem Marke des Stammes bereitet man den Sago und backt daſſelbe auch zu Brod. Das durch Schlemmen rein erhaltene Satzmehl wird theils getrocknet, theils noch feucht durch eigene, mit vielen runden Löchern verſehene Gefäſſe gedrückt und ſomit zu Körnern geformt und als Sago als wohlſchmeckende, nahrhafte Speiſe genoſſen und in Handel gebracht.

5) Grasgewächſe.

12te U. St. Der gemeine Hafer, — der Roggen (die Ackertreſpe, das Lolchgras, z. B. das ausdauernde, d. i. das ſogenannte engliſche Raigras).

Der gemeine Hafer.

a. **Beſchreibung.** Die Wurzel iſt faſrig und einjährig. Der Stamm iſt ein hohler, knotiger Halm, der 2 bis 4 Fuß hoch wird. Die Blätter ſind wechſelſtändig und entſpringen an den Knoten mit einer Blattſcheide, welche den Halm röhrenförmig umgibt. Die Blätter ſelbſt ſind lineallanzettlich, zugeſpitzt und ſcharfrandig. Die Blüthchen ſtehen am Ende des Halms in einer lockern Rispe, die etwa fußlang wird. Die einzelnen Aehrchen haben lange, dünne Stielchen, ſind zweiblüthig und mit zwei ungleichen Kelchblättchen, die man Spelzen nennt, verſehen; eben ſo haben die einzelnen Blüthchen zwei Spelzen, von denen die äußere ein gekrümmtes Haar hat, das man Granne nennt. In den Blüthchen ſind drei Staubfäden und ein Fruchtknopf vorhanden. Die Frucht iſt bedeckt, länglich, mehlig und außen von verſchiedener Farbe. Man ſäet den gemeinen Hafer zur Frühlingszeit im März auf unſere Felder. Er blüht im Brachmonat und Heumonat. Die Ernte des Hafers tritt ſpäter ein als die des Roggens und des Weizens. Die Frucht wird zu Mehl und Grütze (Habermehl, Habergrütze) gemahlen; ſonſt dient ſie am meiſten zu Pferdefutter. Das Stroh kann ebenfalls als Futter verwendet werden. Unſere Vorfahren kannten den Hafer ſchon vor 2000 Jahren und damals wurde auf dem Felde beinahe nur Hafer angebaut; denn Weizen und Roggen gediehen in den damaligen kalten, feuchten Gegenden nicht, wohl aber der Hafer. Daher ſteht man noch jetzt, wenn da und dort Mauren aus jener alten Zeit ausgegraben werden, auf einmal Hafer

aufgehen. Viele Leute meinen alsdann oft, der Weizen, oder die Gerſte, oder der Roggen, den man ausſäet, könne ſich in Hafer verwandeln. Dem iſt aber nicht alſo.

b. **Vergleichung.** Der Hafer und die Tulpe (oder Sternblume, Herbſtzeitloſe, Zwiebel), z. B. Wie iſt die Wurzel beim Hafer? bei der Tulpe? Mit wie viel Samenblättern keimt der Same? Wie iſt der Stamm bei beiden? Wasfür Theile kann man an ihnen nicht unterſcheiden, die man an den Kräutern und Holzgewächſen bemerkt? Wie laufen die Blattnerven bei beiden? wie iſt die Blüthenhülle bei der Tulpe und den Lilien überhaupt? wie bei dem Hafer? — Beide keimen nur mit einem Samenblatt, bei beiden kann man keine deutlichen ringförmigen Schichten von Rinde, Holz und Mark unterſcheiden. Bei der Tulpe iſt die Blüthenhülle blumenkronartig, bei dem Hafer aber iſt ſie von ähnlicher Farbe wie die Halmblätter, alſo nicht blumenkronartig, auch umgeben ihre Theile einander ſcheidenartig. Pflanzen, welche dieſe Eigenſchaften mit dem Hafer gemein haben, heißt man Grasgewächſe oder Gräſer. Der Hafer iſt ein Gras.

c. Aufgaben.

I. Welche Gräſer (Getreidegräſer und Futtergräſer) ſind euch bekannt? Schreibt die Namen derſelben nieder! Schreibt einige Sätze über den Hafer?

II. Beſchreibt den Hafer nach allen ſeinen Theilen, wie wir es ſo eben mündlich gethan haben! Führt Merkmale an, welche der Hafer mit der Sternblume gemein hat und wodurch er ſich von ihr unterſcheidet!

13te U. St. Mais — Weizen,*) (Dinkel oder Korn, Gerſte, Rohrgras oder Schilf).

Der gemeine Winterweizen.

Die Wurzel iſt eine büſchelige Faſerwurzel, welche mehrere Halme und Blätter treibt. Der Stamm iſt ein hohler, knotiger Halm. Er wird 4 bis 6 Fuß hoch. Die Blätter ſind wechſelſtändig und entſpringen an den Halmknoten. Mit ihrem untern röhrenförmigen Theil, der ſogenannten Blattſcheide umgeben ſie den Halm; ſie ſind flach, lineallanzettlich, gleichnervig und ganzrandig. Die Blüthenhülle iſt grün gefärbt, nicht blumenkronartig. Die einzelnen Theile der Blüthenhülle ſind eine Kelchklappe und zwei

*) Siehe Abbildung der Getreidearten im vierten Theil.

grüne Bälglein oder Spelzen. In derſelben ſind drei Staubgefäſſe mit länglichen Staubbeuteln und ein Fruchtknopf mit kurzem Griffel und federiger Narbe. Die Frucht iſt ein länglichrunder, mehlreicher Kern. Der Weizen iſt eine Grasart, die man wegen ihren mehlreichen Körnern anbaut, dergleichen Gräſer heißt man Getreide; der Weizen iſt daher eine Getreideart. Man ſäet die Körner im Herbſte auf gepflügtes Land gewöhnlich mit der Hand aus und eggt ſie mit der Egge ein. Nach einigen Tagen keimt der Same und treibt nur ein Samenblatt. Vor dem Winter wird das Hälmchen etwa fingerslang. Im Winter ruht gleichſam das Pflänzchen unter dem Schnee und wartet auf den Frühling. Kommt er, dann wächst es ſchnell empor, treibt Blätter, Halm, Aehre, Blüthe und Frucht. Anfangs Augſtmonat wird gewöhnlich der Weizen reif. Dann wetzt man die Sicheln, ſchneidet die Halmen ab, bindet ſie in Garben zuſammen und führt ſie in die Scheune; ſpäter werden die Garben gedroſchen, die Körner von den Spelzen und dem Unkraut gereinigt, in die Mühle gethan und vom Müller zu Mehl gemahlen. Das Mehl braucht man theils zum Kochen, theils bereitet man aus demſelben Brod. Der Weizen iſt ſchon ſeit den älteſten Zeiten von den Menſchen auf den Feldern angebaut worden.

b. **Vergleichung.** Weizen und Hafer, z. B. Aehnliches: Beide haben einen Stengel, der keine geſonderten Rinden- und holzartigen Schichten unterſcheiden läßt; ihre Blätter haben ſtengelumfaſſende Blattſcheiden und gleichlaufende Adern. Die Blüthe hat eine häutige, den Stengelblättern ähnlich gefärbte Hülle, deren Theile einander ſcheidenartig umgeben. Der Same keimt nur mit einem Samenblatt. Weizen und Hafer gehören zu den Gräſern. Man pflanzt ſie ihrer Körner wegen als menſchliche Nahrung an; dergleichen Gräſer nennt man Getreide; Weizen und Hafer ſind daher Getreidearten.

c. Aufgaben.

I. Schreibt von jedem Theil des Weizens auf, wie er beſchaffen iſt, z. B. Wurzel, Blatt, Halm, Blüthe, Frucht! Schreibt nieder, wodurch ſich der Weizen von der Lilie unterſcheidet!

II. 1) Vergleichet Hafer und Roggen mit einander. Gebt gleiche und unterſcheidende Merkmale an zwiſchen dem Weizen und der Sternblume! Gebt die Veränderungen an, die wir an dem Weizenkorn vorgehen ſehen, von ſeiner Ausſaat an, bis es zu Brod verwandelt wird. — Welche Sprüche kennt ihr, in denen der Weizen oder Theile, oder Produkte deſſelben bildlich zu verſtehen ſind? 3. B. Die Spreu

ſind vom Korn geſtoben, ſprach Rudolf von Erlach bei der Schlacht zu Laupen. Den Weizen wird man ſammeln in die Scheunen. Das Feld iſt ſchon reif zur Ernte; ich bin das Brod des Lebens, ſprach Chriſtus. —

d. **Zuſatz.** Unter gewiſſen Umſtänden kann die Keimfähigkeit des Weizens unglaublich lang erhalten werden. So fand Graf Sternberg in den Mumiengräbern in Egypten vor wenigen Jahren noch Weizen- und Maiskörner, die Jahrtauſende dort gelegen hatten; er ſäete dieſe Samen und ſie keimten und brachten Früchte. Die auf dieſe Weiſe erhaltenen Früchte legte er im Jahr 1834 der Verſammlung deutſcher Aerzte und Naturforſcher in Stuttgart vor. So denn Gott das ſchwache Körnlein Jahrtauſende erhält und aus dem verweſenden Korn ein neues erſtehen läßt, ſollte er nicht auch das Leben unſeres Geiſtes vom Tode erretten können.

2) Der betäubende Lolch (Lolium temulentum) wird auch Schwindellolch, Schwindelhafer und Dort genannt. Er iſt ein Gras, Wurzel faſrig, einjährig, treibt runde, 3 bis 4knotige, 2 bis 3 Fuß hohe Halme; die Blätter umfaſſen den Halm, entſpringen an den Knoſpen, und werden 5 bis 10 Zoll lang; die Blüthen ſtehen in Aehren; die Aehre iſt lang und ſchmal mit 12 bis 15 ſtielloſen Aehrchen, welche mit dem Rücken an der gefurchten Spindel ſitzen. Die einzelnen Aehrchen ſind 3 bis 9blüthig, wechſelſtändig und der Spindel gegenüber mit einer Kelchſpelze bedeckt. Die Blüthe hat drei Staubfäden und einen Fruchtknopf mit kurzem Griffel und zweifedriger Narbe. Der Same iſt eirund, flach, graubraun. Auf feuchten Aeckern unter dem Getreide nicht ſelten; blüht im Juni und Juli; Fruchtreife im Auguſt und September. Seine Wirkung auf den menſchlichen Körper iſt verſchieden, je nach dem Stand, der Jahreswitterung, u. ſ. f. Dr. Seeger erzählt von fünf Perſonen, die zuſammen fünf Pfund Brod, das mit Taumellolchmehl verunreinigt war, verzehrten; nach 2 Stunden bekamen ſie dumpfe Kopfſchmerzen, Schwindel, heftiges Geräuſch in den Ohren, Zittern der Zunge, Unfähigkeit zu ſprechen und zu ſchlingen, Druck und Schmerz in der Magengegend, Erbrechen, Athembeſchwerden, Mattigkeit und Zittern am ganzen Körper; dann verfielen ſie in einen Schlaf, dem ſie nicht widerſtehen konnten. Auch Dr. Cordier, der an ſich ſelbſt Verſuche mit Taumellolch anſtellte, bemerkte ähnliche Wirkungen. Er erzählt von einem Landwirthe, bei dem der Genuß von mit Taumellolch verunreinigtem Brode den Tod zur Folge hatte. Im Jahr 1817 erhielten in dem Zuchthauſe zu Freiburg die Züchtlinge eines Tages Brod aus neuem Getreide, unter dem Tau-

Der betäubende Lolch.

(a eine Aehre, b Wurzeln und ein Theil vom Stengel, c ein blühendes Aehrchen, d ein blühendes Aehrchen auf einem Spindeltheile, e ein gekeimter Samen.

mellolch war. Bald nach dem Genuß fielen nach und nach 40 dieſer Unglücklichen betäubt und ſprachlos zu Boden. Durch ärztliche Hülfe konnten ſie gerettet werden. Bier, das aus mit Taumellolch verunreinigter Gerſte bereitet wird, wirkt ſehr berauſchend.

6) Farrengewächſe.

14te U. St. Der gebräuchliche Wurmfarren, — der Ackerſchachtelhalm oder das Scheuerkraut (der gemeine Saum- oder Adlerfarren, die Mauerraute, der keulenförmige Bärlapp).

Der gebräuchliche Wurmfarren.

Er heißt auch Schildfarren. Der Stamm wird Stock genannt; er liegt ſchief im Boden, iſt daher unterirdiſch und wird fußlang und etwa zwei Zoll dick. An den Seiten treibt der Stock zahlreiche Wurzelfaſern und iſt von zuſammengedrückten Reſten der Blattſtiele, wie von ſchwarzbraunen Schuppen umgeben. Aus dem Stocke kommen die ein bis drei fußlangen doppelt gefiederten Blätter hervor, die man Wedel nennt. Die Blattſtiele ſind einfach, gerade und nackt. Die Blätter ſind netzförmig geadert. Zerſchneidet man den Stengel oder Stock, ſo laſſen ſich keine ringförmigen Schichten von Rinde, Holz und Mark unterſcheiden, dagegen bemerkt man einzelne Faſern (eine Art Rinden- oder Baſtbündel), welche die markartige Maſſe deſſelben durchziehen. Blüthen, die man mit bloßem Auge wahrnehmen könnte, ſind gar nicht vorhanden; aber Knospen entwickeln ſich zwiſchen den Blattſtielen, die am Stocke zurückgeblieben ſind. Im Spätſommer bemerkt man auf der Rückſeite der Blättchen, neben der Mittelrippe zwei Reihen rundlicher, roſtfarbiger Häufchen; das ſind die Früchtchen. Dieſe liegen in einem häutigen, länglichrunden oder linſenförmigen Behälter, d. i. dem Samenſtaubbehälter. Die Samen ſind ſtaubartig, haben keinen deutlichen Keim und keine Samenlappen, können aber gleichwohl neue Pflanzen aus ſich entwickeln, ſie heißen Keimkörner oder Sporen.

Der Wurzelfarrn wächst häufig in Laubwäldern und Gebüſchen. Die Früchte reifen im Herbſte. Der Wurzelſtock hat einen widerlichen und bitterlichen Geſchmack und iſt ein vortreffliches Mittel gegen den ſogenannten Bandwurm, der ſich bisweilen im menſchlichen Körper entwickelt. Das Laub wird hie und da den Ziegen verfüttert, ſonſt dient es als Streu und wird zu Aſche gebrannt, die man beim Glasſchmelzen verwendet.

b. **Vergleichung.** Führt einige Merkmale an, wodurch ſich der Farrn von dem Hafer (oder den Gräſern überhaupt) unterſcheidet! Z. B. Man kann an beiden keine geſonderten Ringe von Rinde, Holz und Mark unterſcheiden, aber einzelne, auseinanderſtehende Faſern. Der Hafer hat deutlich wahrnehmbare Blüthen und treibt beim Keimen ein Samenblatt. Bei den Farrngewächſen dagegen ſind keine ſichtbaren Blüthen vorhanden und bei ihrem Keimen kommt kein Samenblatt zum Vorſchein. Pflanzen, welche dieſe angeführten Eigenſchaften des Wurmfarrn haben, heißen Farrngewächſe.

Der männliche Schildfarrn. Der baumartige Tutenfarrn.

Der Ackerſchachtelhalm.

heißt auch Zinnkraut oder Katzenſchwanz; erſcheint bald im Frühjahr auf Feldern und Wieſen, beſonders an feuchten, naſſen Stellen. Der Stock iſt unterirdiſch, gegliedert und kriechend. An den Gelenken treibt er Wurzelfaſern und viele dicke Knollen, aus denen neue Pflanzen hervorwachſen. Der Stengel oder Schaft erſcheint als fruchtbarer und als unfruchtbarer Schaft. Der Fruchtſchaft iſt einfach, fleiſchig, bräunlich, gegliedert; am Ende trägt er die Früchte in einem Zapfen und ſtirbt nach der Fruchtreife ab. Er erſcheint bald im Frühling. Eine ſichtbare Blüthe fehlt; die Früchte ſind ſtaubartig und treiben beim Keimen kein Samenblatt. Der unfruchtbare Schaft kommt erſt im Sommer aus dem Wurzelſtocke hervor; er wird länger als der vorige, grün, geſtreift, kantig und etwas ſcharf und gegliedert. An jedem Gliede befindet ſich eine geſchloſſene, vielſpaltige Scheide, welche den Stengel umgibt, und als die Blattbildung angeſehen wird. Er hat eine Menge quirlförmig geſtellter, vierkantiger, grüner Aeſtchen.

Man ſieht dieſes Gewächs auf den Aeckern und Wieſen nicht gern, weil es kein gutes Futter gibt. Der unfruchtbare Schaft wird hie und da zum Fegen und Scheuern, beſonders des Zinngeſchirrs verwendet. Es gehört dieſe Pflanze zu den *Gliederfarrn*, der Wurmfarrn zu den *Wedelfarrn*, und der Bärlapp zu den *Aehrenfarrn*. — In den heißen Ländern erreichen die Farrngewächſe beinahe eine baumartige Größe.

7) Moosgewächſe.

15te U. St. Das gemeine Haarmoos, — das gemeine Leberkraut (das Sternmoos, das Aſtmoos, Torfmoos).

Das gemeine Haarmoos.

a. **Beſchreibung.** Daſſelbe hat eine lange, fadenförmige, kriechende mit zarten Faſern verſehene *Wurzel*. Die *Stengel* ſind etwa ſpannenlang, einfach, am Grunde blätterlos, oben dicht beblättert. Die *Blättchen* ſtehen zerſtreut am Stengel, ſind ſchmal, ohne Blattſtiel, lanzettlich, dunkelgrün, beim Trocknen hellgelb. Die *Knospen* ſtehen am Gipfel. Die *Blüthen* ſind *klein*, verborgen, mit bloßem Auge kaum wahrnehmbar. An der *Frucht* kann man deutlich drei Theile unterſcheiden: den Frucht-

Mooſe.

(1 und 2 ſtellen Laubmooſe, 3 und 4 Lebermooſe dar. 1 links ein fruchttragendes, daneben links die Haube, 1 rechts das mit dem Befruchtungsſtaub, unten mit vergrößerter Haarwurzel; 2 eine Moosart mit Büchſe und Deckel und unten mit Wurzelhaaren; 3 und 4 Lebermooſe mit Staubſchläuchen und Fruchtbecherchen; bei 3 ſtellt b ein ſenkrecht durchſchnittenes Brutbecherchen mit Keimkörnern dar.)

ſtiel, die Kapſel und die Mütze. Der Fruchtſtiel erſcheint am Ende des Stämmchens, iſt einige Zoll lang, fadenförmig und röthlich; auf demſelben ſitzt die glatte, vierkantige, anfangs grüne, ſpäter braune Kapſel mit einem Deckel. Die Mütze iſt mit dichten, abwärts gerichteten Härchen beſetzt, von Farbe goldgelb, ſie bedeckt anfänglich die Kapſel ganz, ſpäter aber reißt ſie und fällt ab. In der Kapſel liegen die ſehr feinen, ſtaubartigen Samenkörner oder Sporen. Dieſe treiben kein Samenblatt. Die Staubblüthen und die Fruchtblüthen ſtehen auf verſchiedenen Stämmchen. Die Stämmchen mit den Früchtchen ſind länger und haben auch längere Blättchen.

Das Haarmoos, welches zu den Laubmoſen gehört, findet ſich in ſchattigen Gebirgswäldern und auf ſumpfigen Wald- und Heideplätzen, wo es dichte, weiche, grüne Raſen bildet.

b. **Vergleichung.** Z. B. Führt einige gemeinſame und unterſcheidende Merkmale an von dem Wurmfarrn (oder den Farrn überhaupt) und dem gem. Haarmoos, z. B. der Farrn und das Moos ſind darin einander gleich: Beides ſind ſolche Gewächſe, die keine deutlichen, mit bloßem Auge leicht wahrnehmbaren Blüthen haben, auch kann man an ihnen keine Rinde, keine holzartigen Theile und kein Mark unterſcheiden. Farrn und Mooſe zeigen eine Art Stamm, Stengel oder Stock mit Blättern. Die Blüthen ſind zwar nicht deutlich entwickelt, aber doch meiſtens angedeutet und durch ein ſcharfes Auge zu erkennen. Die Samen oder Keimkörner ſind klein, fein, ſtaubartig und in eigenen Behältern von den andern Pflanzentheilen abgeſondert. Die Samenkörner treiben beim Keimen kein Samenblatt, wie dieß z B. bei den Gräſern geſchieht. Die Farrn und die Mooſe unterſcheiden ſich darin von einander: Im Innern des Stengels von den Farrn kann man leicht Faſern oder Ringgefäſſe, die von der übrigen markähnlichen Maſſe verſchieden ſind, unterſcheiden, bei den Mooſen aber nicht, u. ſ. f.

Das gemeine Lebermoos.

Der Stengel iſt laubig, bis ½ Schuh lang und ½ Zoll breit, lappig getheilt, flach ausgebreitet, grün, oben glatt, unten wollig und mit Wurzelfaſern verſehen. Die blüthenartigen Theile ſtehen auf einem zollangen Stiel und ſtellen ein Köpfchen dar. Es gibt, wie bei dem gemeinen Haarmoos Lebermooſe, welche fruchtbar ſind oder Samenkörnchen tragen, und ſolche, die nur ſtaubblüthenähnliche Theile, aber keine Keimkörnchen hervorbringen. Die Frucht beſteht aus einer an einer kurzen Borſte hangenden Kapſel, welche die Keimkörner enthält. — Dieſe Pflanze wächst an feuchten, ſchattigen Stellen auf der Erde und an Steinen, am Rande der Quellen und Brunnen im Frühling und Sommer; früher wurde ſie gegen Leberkrankheiten angewendet, daher der Name.

Bei den Laubmooſen ſind die Samenkäpſelchen mit einem Deckelchen verſehen, bei den Lebermooſen nicht, ſondern dieſe ſind von einer häutigen Hülle oder Mütze eingeſchloſſen, die an der Spitze ſich öffnet. Dadurch laſſen ſich die Laubmooſe von den Lebermooſen unterſcheiden.

Die Mooſe zeigen in ihrer Bildung eine bewunderungswürdige Mannigfaltigkeit, ſo einfach ſie auch auf den erſten Anblick erſcheinen. Man ſieht dieß beſonders ſchön durch ein Vergrößerungsglas. Es kleidet mit ſeinem lichten Grün die nackten Felſen, der Armuth Hütte, und wölbt ſich über unſer letztes Haus.

Eh' Du am Boden ganz mich recht haſt durchbetrachtet,
gieng eine Welt voll Glanz vorbei Dir unbeachtet.

Und eh' Du Zweig und Blatt gezählt am Sternenbaum,
blüht ungenoſſen ab ein Erdenfrühlingstraum.

Ein Wunder iſt die Welt, das nie wird ausgewundert,
das niederſchlägt den Geiſt und wieder ihn ermuntert.

Fr. Rückert.

8) Lagergewächſe.

16te U. St. Die Wandſchüſſelflechte, — die isländiſche Schuppenflechte (die gemeine Bartflechte, die Kopfflechte oder Rennthierflechte).

Die Wandſchüſſelflechte.

a. **Beſchreibung.** Der Haupttheil der Pflanze erſcheint als eine dünnhäutige, blattartige Ausbreitung und heißt Lager. Dieſes wird etwa 1 bis 3 Zoll breit und lang, iſt oben dunkelgelb, grünlichgelb, im Alter weißgelb, unten ſchmutzigweiß; es bildet mehrere Lappen, welche flach und strahlig ſind und dachziegelartig übereinander liegen. Die Ränder der Lappen ſind krauſe, verdickt und goldfarben. Durch feine, kurze Faſern wird dieſes Lager an die Rinde der Bäume oder andere Gegenſtände angeheftet. Blüthentheile ſind keine vorhanden; dagegen entſtehen auf der Mitte der

Blaſentang.

Baumflechte.

Oberfläche ſehr kurzgeſtielte, ſchlüſſelförmige, gelbfarbene Behälter, welche Keimkörner enthalten und daher *Keimlager* genannt werden.

Die Wandſchüſſelflechte oder Wandlappenflechte kommt ſehr häufig an Mauren, Felſen und Bretterwänden vor, beſonders aber an der Rinde von Laubholzſtämmen und allerhand im Freien befindlichen Holzwerk. Sie ſchmeckt zuſammenziehend, bitter, wurde früher als Arznei gebraucht, und kann zum Gelbfärben benutzt werden.

b. **Vergleichung.** *Die Wandſchüſſelflechte* und das *Haarmoos*, z. B. *Aehnliches*: Beide haben keinen Stengel, an dem man eine deutliche Rinde unterſcheiden könnte, gar keine oder doch nicht deutlich bemerkbare Blüthentheile, keine eigentlichen Samen, ſondern nur *Keimpulver* oder *Keimkörner*. Dieſe entwickeln beim Keimen kein Samenblatt, ſondern treiben zuerſt *gegliederte Fäden*, die man *Vorkeim* nennt und aus denen ſpäter die junge Pflanze entſteht. *Verſchiedenes*: Die Mooſe zeigen noch deutlich einen mit *Blättern verſehenen Stengel* haben eine Art Frucht- und Staubgefäſſe auf verſchiedenen Pflanzen und tragen ihre Keimkörner in *abgeſonderten, kapſelartigen Behältern*. Die *Wandſchüſſelflechte* (und die Flechten überhaupt) *zeigt keinen beblätterten Stengel und keine Spur von Blüthen*; ihre Keimkörner ſind in *fruchtähnlichen Behältniſſen abgelagert* (oder auch bei andern in der Pflanzenmaſſe ſelbſt). *Pflanzen mit dieſen Eigenſchaften ſind Lagerpflanzen* (oder auch Urgewächſe). Die Wandſchüſſelflechte iſt ein *Lagergewächs*.

d. Zuſätze für den Lehrer.

1) *Die gemeine Haarflechte* (auch Bartflechte oder Baumbart genannt) bildet ein häutiges, meiſt hängendes, ſehr äſtiges, buſchiges Lager oder Laub, das ſich fadenartig verzweigt; ſie wird etwa ½ Fuß lang, hat dicht verworrene Zweige, ſieht von Farbe gelbgrau aus und iſt weißlich beſtäubt. Die Fruchtbehälter ſtellen ſcheibenförmige oder kugelige Schildchen dar. Sie kommt überall in Waldungen an Baumäſten vor, beſonders an alten Buchen und Tannen, wo ſie oft ſtark buſchig wird und ellenlang herab hängt. Man kann aus ihr eine gelbe Farbe und eine Art Gummi bereiten. auch wird ſie zum Einpacken verſchiedener Waaren benutzt.

2) *Die isländiſche Lederſchildflechte* (isländiſche Flechte, isländiſches Moos) hat ein lederhäutiges, äſtig zerſchlitztes, glattes Lager oder

Laub, das oft bis fünf Zoll lang wird. Es iſt von Farbe graulich oder grünlichbraun, unterſeits weißlich, am Grunde rothfleckig. Die dunkelbraunen, rundlichen Fruchtbehälter ſtehen am Rand und ſitzen ſchief auf. Dieſe Flechte wächst in großer Menge auf der Inſel Island, aber auch häufig auf unſern Schweizerbergen. Man ſammelt ſie an trockenen heiteren Tagen und trocknet ſie ſchnell an der Sonne; ſie iſt geruchlos und ſchmeckt ſtark bitter, ſchleimig, durch Knochen im Waſſer wird ſie weich, ſchlüpfrig, und löst ſich größtentheils auf. Sie wird häufig als ein vortreffliches Mittel gegen Lungenkrankheit und Auszehrung angewendet. In nördlichen Ländern iſt dieſe Flechte ein wichtiges Nahrungsmittel für Menſchen und Thiere; ſie wird als Gemüſe genoſſen, zu Mehl gemahlen und wie Weizenmehl zu Brod gebacken und anderweitig benutzt. Durch Waſſer kann man ſie leicht von dem bittern Stoff befreien.

3) Die Rennthierflechte hat ein ſtrauchförmiges, äſtiges, graulichés Laub oder Lager. Die Fruchtlager ſind klein, braun, an der Spitze ſitzend; in Gebirgswäldern auf der Erde, beſonders in kalten Ländern; im Norden iſt ſie die vorzüglichſte Nahrung der Rennthiere.

4) Die Lakmusflechte wächst raſenartig an Felsklippen am Meere. Aus ihr wird die blaue Lakmusfarbe bereitet, auch noch aus andern Flechtenarten wird dieſe gewonnen.

5) Die Flechten ſind an der Luft wachſende, ausdauernde, blüthenloſe Pflanzen; ſie haben keinen beblätterten Stengel, dagegen ein deutliches Lager oder Laub und eine ſchüſſelförmige, äußere Scheibe, welche die Keimkörner enthält. Die bunte Farbe herrſcht bei ihnen vor. Sie leben als Schmarotzerpflanzen auf Baumrinden, auf Steinen, aber nie auf faulenden, organiſchen Körpern und nie im Waſſer, und haben im Gegenſatz zu den Pilzen und Algen eine ſehr lange Lebensdauer. Die Keimkörner liegen entweder frei auf ihrer Unterlage oder ſie ſind in Schläuche eingeſchloſſen. Die Flechten finden ſich überall; die ſtaubartigen ſind die erſten Pflanzen, welche die kahlen Felſen bekleiden, dann folgen die blattartigen Flechten; ſie enthalten viel Stärkemehl, wodurch ſie nahrhaft werden; auch Farbſtoff und einen bittern Stoff; dieſe letztern erweiſen ſich als vorzügliche Arzneimittel gegen Schwindſuchten.

„Vom Lenz mit Blüthen nie geſchmückt, beſcheiden ans Geſtein gedrückt
ſein blaſſes Grün — doch heilend mild, das iſt des ſtillen Weiſen Bild.“

17te U. St. Der Bachwaſſerfaden, — der Tintenſchimmel (der Blaſentang, der Gallerttang oder Noſtock, die Kugelalge).

a. **Beſchreibung.** 1) Der Bachwaſſerfaden. Er erſcheint als lange (oft 4 bis 8 Fuß lange), haarfeine, einfache, äſtig ſich verzweigende Faden. Die einzelnen Fäden ſind röhrig und gegliedert. Die Glieder ſind dreimal dicker als lang und im Innern mit einem Keimpulver angefüllt, durch welches ſie ſich fortpflanzen. Auch durch urſprüngliche Zeugungen oder Urbildung (d i. ohne Entſtehung aus Keimkörnern oder Samen) ſollen ſie entſtehen können. Man findet dieſe glänzendgrünen Faden in Teichen, Gräben und Brunnentrögen, wo ſie oft auf der Oberfläche des Waſſers eine grüne Decke bilden. Wenn man ſie mit der Hand herausſchöpft, ſo erſcheinen ſie als eine ſchleimige Maſſe.

2) Der Blaſentang iſt eine blüthenloſe, im Meer wachſende Pflanze. Sie hat ein langes, , lederartiges, breites, bandförmiges, etwas gekräuſeltes Laub oder Lager mit vielen eingewachſenen, von Luft angefüllten Blaſen. Die kapſelartigen Fruchtbehälter ſtehen am Ende des Laubes. Dieſes Gewächs wird 1 bis 4 Fuß lang, hat eine grüne Farbe und kommt an den Meeresküſten vor. Man gewinnt vorzugsweiſe das Jod, ein wichtiges Arzneimittel, daraus. Auch kann man durch Verbrennen ein Laugenſalz (Soda) daraus darſtellen.

b. **Vergleichung.** Der Bachwaſſerfaden und die Flechten. Beides ſind Gewächſe, die keinen beblätterten Stengel und keine Blüthen entwickeln. Ihre Samen ſind nicht ſo deutlich entwickelt, wie bei den Pflanzen mit ſichtbaren Blüthen; ſie entwickeln keinen Samenlappen, ſondern nur fadenartige Vorkeime; ihre Samen nennt man Keimkörner. Der Bachwaſſerfaden (der Blaſentang und alle Algen) kommt ſtets nur im Waſſer vor, die Flechten aber wachſen auf dem Lande. Pflanzen, welche dieſe angeführten Eigenſchaften des Bachwaſſerfadens (und des Blaſentangs, des Gallerttangs) haben, heißt man Algen oder Tange. Die Flechten und die Algen gehören zu den Lagerpflanzen.

c. Aufgaben.

I. Schreibt nieder, was ihr Alles bemerkt habt an der Wandſchüſſelflechte, an dem Bachwaſſerfaden, an dem Gallerttang.

II. Schreibt nieder, was ihr Alles bemerkt habt an der isländiſchen Schildflechte, und was ich euch weiter von dieſer für die nördlichen Bewohner ſo nützlichen Pflanze erzählt habe. Oder führt einige gemeinſame und unterſcheidende Merkmale an von

dem gemeinen Baumbart und der Wandſchüſſelflechte, oder von dem Bachwaſſerfaden und dem Tintenſchimmel, oder dem beſchriebenen Blaſentang und dem Bachwaſſerfaden! Was wißt ihr Merkwürdiges zu ſagen von der Kugelalge?

d. **Zuſatz.** Die Algen (oder Tange) ſind blüthenloſe Pflanzen ohne beblätterten Stengel oder Lagerpflanzen. Sie kommen ſämmtlich im Waſſer vor: im Meere, in Seen, Bächen, Teichen, Brunnentrögen. Sie erſcheinen im Allgemeinen als ausgebreitete oder rundliche, gallertartige Maſſe oder als zarte, grüne Fäden, oder als blattartige und äſtige Gebilde von bunter Farbe. Einige Meeralgen werden bisweilen über 100 Fuß lang. Die Keimkörnrr einiger Algen zeigen eine Art freie thieriſche Bewegung, bevor ſie ſich zu einer Alge ausbilden, und alſo ſtehen ſie gleichſam an der Grenze des thieriſchen und pflanzlichen Lebens. Keine einzige Alge hat giftige Eigenſchaften, viele enthalten Arznei- und Farbſtoffe, oder dienen als Nahrungsmittel. — Der Noſtock iſt froſchleichartig, ſchmutziggrün, halbdurchſichtig. Man findet ihn im Sommer und Herbſt nach warmen Regen an Wegrändern, auf Mauern, Felſen und Wieſen. An Wind und Sonnenſchein trocknet er ſchnell zuſammen, ſchwillt aber bei eintretendem Regen wieder auf; man hielt ihn früher für heruntergefallene Sternſchnuppen. Die Kugelalge erſcheint als eine kugelige, gallertartige Maſſe, in der kleine Kugeln und Körner enthalten ſind. Die rothe Kugelalge beſteht aus rothen Kügelchen, die ein kleines Pulver bilden und ſo klein ſind, daß etwa 2,560,000 nöthig ſind, um nur einen Quadratzoll Fläche zu bedecken. Auf den Schneebergen z. B. dem St. Bernhardsberg, dem Jungfrauberg, u. a., findet ſich dieſe Alge oft in ſo großer Menge, daß bisweilen große Flächen Schnee bis auf ein Paar Zoll tief roth erſcheinen. Auch manche ſogenannte Blutregen können ihre rothe Farbe von dieſer Alge erhalten.

18te U. St. Der Sauröhrenpilz,*) — das Mutterkorn (der Zunderpilz, der Feuerſchwamm, der Hausſchwamm, der gemeine Stäubling oder Boviſt d. i. der hie und da ſo genannte Teufelsmehlſack, der Brodpilz, der Nußbrand und Faulbrand im Getreide).

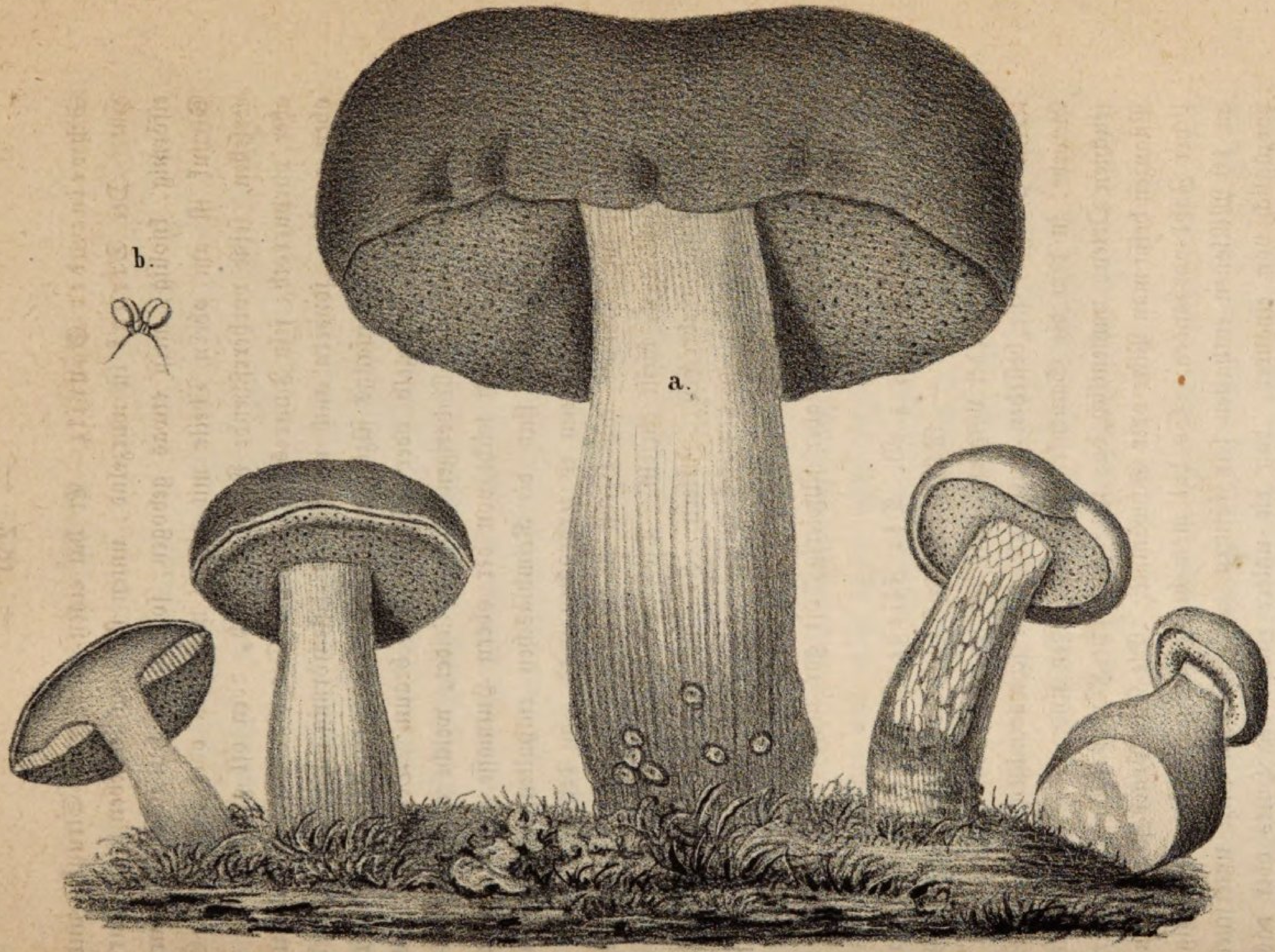
Der Sauröhrenpilz.

a. **Beſchreibung.** Dieſer Pilz wird von Kühen und Ochſen, beſonders aber von Schweinen ſehr begierig gefreſſen und daher heißt man ihn

*) Boletus luridus. (Siehe Abbildung.)

Schweine oder Saupilz. Er hat einen Stiel oder Strunk, und einen Hut. Der Strunk iſt wurzelnd, unten ſtark aufgetrieben und dadurch faſt eiförmig, knollig, meiſt etwas gebogen, ſo daß der Hut ſchief erſcheint. Der Strunk iſt am obern Theile mit einem maſchigen oder netzartigen Geflecht verſehen, ſeine vorherrſchende Farbe iſt roth, oben oft gelblich, bei jungen aber purpurroth; ſein Inneres iſt röthlich. Der dicke Hut iſt nicht nur nach oben gewölbt, ſondern auch nach unten kiſſenförmig aufgetrieben, wird 3 bis 8 Zoll breit, iſt anfangs filzig, weißlichgelb und grünlichgrau, ſpäter glatt, fein lederartig, grüngelb oder hellroth oder braun. Der rundliche Hut iſt unterſeits mit einer viellöcherigen Maſſe bekleidet, welche aus zahlloſen Röhrchen gebildet iſt, die ſich leicht von der obern Hutmaſſe ablöſen laſſen. In dieſen gelben Röhrchen ſind die Keimbläschen enthalten. Das Fleiſch iſt gelblich, läuft aber, wenn es zerbrochen wird, an der Luft leicht an. — Er wächst im Sommer und Herbſt in Wäldern, beſonders in Eichwäldern und in Gebüſchen, meiſt einzeln. Dieſe Pilzart iſt giftig. Auf den Genuß derſelben folgt Erbrechen, Zittern, Krämpfe und nicht ſelten Betäubung. Die giftigen Eigenſchaften dieſes Pilzes (und auch der übrigen Pilze) ſind ſehr verſchieden, je nach ihrem Alter und dem Ort, wo ſie wachſen. Viele giftige Schwämme ſind daher ſchwierig, oft gar nicht von den nicht giftigen zu unterſcheiden.

b. **Vergleichung**, z. B. Der Fliegenblätterſchwamm und der giftige Löcherpilz. — Rückblick auf die Lagergewächſe, z. B. Der Fliegenſchwamm und der Löcherpilz ſind blüthenloſe Pflanzen ohne einen beblätterten Stengel, ſie beſtehen ganz aus einem ſchwammigen oder fleiſchartigen Gewebe, in dem die Samenkeime eingeſchloſſen ſind, ſie bilden ſich leicht an feuchten Orten, namentlich da, wo organiſche Körper verweſen. Dergleichen Pflanzen heißt man Pilze oder Schwämme. Die Keimkörner ſind oft in unendlicher Zahl vorhanden. So hat man berechnet, daß in einem einzigen Pilz an 10 Millionen enthalten ſein können. Dieſe beiden Pilze unterſcheiden ſich vorzüglich von einander, daß die untere Fläche des Hutes oder das Keimlager beim Fliegenſchwamm ſtrahlig, blätterig, beim Schweinepilz aber viellöcherig und röhrig gebildet iſt; und deßhalb gehört dieſer zu den Röhrenpilzen und jener zu den Blätterpilzen. — Die Pilze, die Tange und die Flechten ſind Lagergewächſe. Was haben ſie mit einander gemein?



a. Ausgewachsener Sauröhrenpilz. b. Reife Keimkörner.

d. Zuſätze.

1) Das Mutterkorn oder das gebogene Roggenbrandkorn. Es ſtellt ſich als ein kranker Auswuchs an der Roggenähre dar, und wird von vielen Naturforſchern (z. B. von Decandolle, *Martius*, Fries, u. a.) für einen Pilz angeſehen. Es iſt ein etwa zollanger, meiſt gekrümmter, violetter oder violettbräunlicher Körper. Häufig finden ſich an einer und derſelben Aehre mehrere ſolcher Brandkörner, die weit aus der Aehre über die andern Fruchtkörner hervorragen. Am obern Ende des Brandkorns befindet ſich ein häutiger, trockener Körper, den man Mützchen nennt. Das innere des Brandkorns iſt röthlichweiß, nach außen hin mehr violett. Die wahre Urſache von der Entſtehung deſſelben iſt noch nicht genugſam bekannt. Im friſchen Zuſtand hat es einen eigenthümlichen, etwas eckelhaften Geruch und einen faden, ſüßlichen und fettigen Geſchmack. Es gehört zu den ſcharf narkotiſchen Giftſtoffen. Größere Gaben vom Mutterkorn bringen beim Menſchen Magenſchmerzen, Uebelkeit, Würgen, Trockenheit im Schlunde, Durſt, Fieber, Blutandrang gegen den Kopf, Schwindel, Betäubung, erweiterte Pupille u. dgl. Zuſtände hervor. Beſonders nachtheilig zeigt es ſich, wenn es längere Zeit hindurch, auch in geringer Menge, wiederholt genoſſen wird, wie dieß in Jahrgängen vorkommen kann, wo ziemlich viel Mutterkorn ſich bildet und man dieſes nicht ſorgfältig aus dem geſunden Getreide ausſcheidet. Es kann alsdann eine eigenthümliche Krankheit, die ſogenannte Kriebelkrankheit erzeugen. So wurden in den Jahren 1770 und 1771 in der Nähe von Celle gegen 600 Perſonen von dieſer Krankheit ergriffen und 97 ſtarben daran. Kriebelkrankheit heißt dieſe Krankheit deßhalb, weil ein eigenthümliches Kriebeln, wie Ameiſenlaufen, in den Gliedern der Kranken ſich kund gibt. Bei einzelnen Fällen wurden die Glieder brandig und fielen ab.

2) Der Fliegenſchwamm gehört zu den ſcharfbetäubenden Giftpflanzen. Nach dem Standort und dem Alter der Pflanze treten ihre giftigen Eigenſchaften bald ſtärker, bald ſchwächer hervor. Da und dort ſind ſchon Vergiftungen durch den Fliegenſchwamm vorgekommen. Merkwürdig iſt es, daß mehrere Völker des nördlichen Aſiens (wie z. B. die Samojeden, die Tunguſen und die Kamtſchadalen) den Fliegenſchwamm auf verſchiedene Weiſe zubereiten und als ein berauſchendes Mittel genießen. Auf den Genuß werden dieſe Menſchen alsdann luſtig, ſchwindeln, taumeln und zeigen oft ungewöhnliche geiſtige und körperliche Kräfte. Der häufige Gebrauch macht die Leute

ſtumpfſinnig und dumm, und bei ſtarken Berauſchungen erfolgt zuweilen der Tod.

19te U. St. Rückblick auf das Behandelte und Zuſammenfaſſung der Schlußſätze über die Hauptabtheilungen (oder Klaſſen) der Pflanzen.

Der Lehrer legt den Kindern Pflanzen aus den verſchiedenen Klaſſen vor, läßt ſie betrachten, vergleichen, unterſcheiden. Zuletzt werden von den Schülern die übereinſtimmenden und unterſcheidenden Merkmale der angeführten Pflanzenklaſſen in kurzen Sätzen etwa in folgender Art zuſammengefaßt und dargeſtellt.

Die Pflanzen ſind Naturkörper, weil ſie durch die Kräfte entſtehen, welche Gott in die Natur gelegt hat. Alle Pflanzen nehmen von Außen durch einzelne Theile ihres Körpers, die man Werkzeuge oder Organe heißt, Nahrungsſtoffe in ſich auf und verarbeiten dieſe in ihre Körpertheile um; und deßhalb nennt man ſie organiſche Körper. Sie unterſcheiden ſich von den Thieren vorzüglich dadurch, daß ſie keine willkürliche Bewegung haben und nicht mit Bewußtſein empfinden. Alle Pflanzen haben entweder deutliche Blüthen oder ſie haben gar keine oder doch mit bloßem Auge nicht deutlich wahrnehmbare Blüthen; daher kann man die Pflanzen nach dem Vorhandenſein der Blüthen in zwei große Abtheilungen bringen, in **Blüthenpflanzen und blüthenloſe Pflanzen.** Zu den Blüthenpflanzen gehören die Holzgewächſe, die Kräuter, die Palmen, die Lilien und die Gräſer. Blüthenloſe Pflanzen ſind die Farrengewächſe, die Moosgewächſe und die Lagergewächſe. An folgenden Merkmalen kann man erkennen, ob eine Pflanze in dieſe oder jene Abtheilung gehört.

A. Blüthenpflanzen.

Dahin gehören alle Pflanzen, welche mit bloßem Auge deutlich wahrnehmbare Staubgefäß- und Fruchtgefäßblüthen ha-

ben; eben ſo ſind Wurzeln, Stamm und Blätter deutlich aus=gebildet. Beim Keimen treiben ſie entweder ein oder zwei Blätter aus dem Samen, und hienach unterſcheiden ſie ſich in einſam=lappige und zweiſamlappige Blüthenpflanzen.

a. Zweiſamlappige Pflanzen.

I. Die Holzgewächſe haben einen feſten, holzigen, viele Jahre ausdauernden Stamm, der ſich in zahlreiche Aeſte und Zweige vertheilt. Schneidet man einen Stamm oder Zweig quer hindurch ab, ſo kann man am Querſchnitt deutlich ringförmige Schichten von Rinde, Holz und Mark unterſcheiden. Haben ſie nur **einen,** etwas großen Stamm, ſo heißen ſie Bäume, treiben ſie mehrere und kleinere, ſo ſind es Sträucher. Nach ihrer Benutzung kann man ſie unterſcheiden in Obſtpflanzen: Kern=, Stein=, Schalen= und Beerenobſt, und in Forſtpflanzen: Laub= und Nadelholz.

II. Krautgewächſe oder Kräuter. Der Stengel läßt noch Rinde, und Mark unterſcheiden, aber er iſt nicht ſo feſt, wie bei den Holzpflanzen und dauert entweder nur ein oder nur zwei Jahre, dann ſtirbt er meiſtens ab.

b. Einſamlappige Pflanzen.

III. Palmen, Palmengewächſe. Der Stamm iſt mei=ſtens groß, hoch, baumartig, aber niemals äſtig, an ihm laſſen ſich keine deutlichen, geſchloſſenen, ringförmigen Schichten unterſcheiden, die Blätter ſitzen alle an der Spitze und ſind ge=fiedert oder fächerartig. Deutlich gefärbte Blüthen ſind vorhan=den. Dieſe Pflanzen kommen nur in den heißen Ländern vor.

VI. Lilien, Liliengewächſe. Sie gleichen mehr den krautartigen Gewächſen, aber ſie haben meiſtens eine Zwiebel=wurzel, an ihrem Stengel kann man keine ringförmige Rinden=ſchicht, auch kein Holz und Mark unterſcheiden, die Blätter ſind

allermeiſt gleichlaufend- oder parallelnervig, die Blumenkrone iſt einfach (d. h. ohne eigentlichen Kelch, es iſt nur eine Blumenhülle vorhanden), aber blumenkronartig.

V. Die Grasgewächſe, Gräſer. Sie haben eine meiſtens faſrige, ein- oder mehrjährige Wurzel, an ihrem Stamm oder Halm kann man keine ringförmig geſchloſſene Rindenſchicht, auch kein Holz und Mark unterſcheiden. Die Blätter ſind gleichlaufendnervig, und umgeben mit ihrem untern Theile den Stengel meiſtens ſcheidenartig. Die Blumenkrone iſt ähnlich gefärbt, wie die Halmblätter, alſo nicht blumenkronartig, ſondern kelchähnlich.

B. Blüthenloſe Pflanzen.

Zu dieſer Abtheilung gehören alle Pflanzen, welche entweder gar keine, oder doch mit bloßen Augen undeutlich wahrnehmbare Staubgefäß- und Fruchtknopfblüthen erkennen laſſen. Ihre Vermehrung oder Fortpflanzung erfolgt durch kleine, nur durch Vergrößerungsgläſer deutlich wahrnehmbare Keimbläschen oder Keimkörnchen. Nach dem Vorhandenſein oder dem Mangel an blattartigen Gebilden kann man ſie in beblätterte und in unbeblätterte blüthenloſe Pflanzen eintheilen.

a. Beblätterte blüthenloſe Pflanzen.

VI. Farren, Farrengewächſe. Der Stamm oder Stock läßt keine deutlichen Ringe von Rinde, oder Holz und Mark unterſcheiden, dagegen durchziehen einzelne Gefäßbündel oder faſrige Gefäſſe das Innere der Pflanze. Der Stengel oder Stock hat Blätter, die entweder gefiedert ſind oder als dünne, häutige Blattſchuppen quirlförmig oder ährenförmig um den Stengel herum ſtehen. Blüthen ſind oft angedeutet, aber mit bloßem Auge nie deutlich wahrzunehmen. Die Samen oder Keimkörner ſind ſehr klein und keimen ohne Samenlappen. Einige Farrn

treiben aus einem liegenden Stock oder Stamm gefiederte Blätter oder ſogenannte Wedel hervor, welche anfänglich ſpiralförmig gerollt ſind. Solche Farrn nennt man Wedelfarrn. Andere haben Stengel mit ſchmalen dicht um denſelben herumſtehenden Blättchen und Fruchtkapſeln, die an der Spitze der Triebe ährenförmig in den Achſeln der Blättchen ſitzen; das ſind Aehrenfarrn. Andere haben ebenfalls ährenförmige Fruchttrauben, aber einen aus vielen Theilen oder Gliedern beſtehenden Stengel, der von ſcheidenartigen Blättchen umgeben iſt. Dergleichen Farren heißen Gliederfarrn.

VII. Mooſe, Moosgewächſe: Haben einen mit Blättern beſetzten Stengel, keine Faſerröhren (oder Gefäſſe) durchziehen das Innere der Pflanze, wie bei den Farrn, von Fruchtgefäß- und Staubgefäßblüthen ſind Spuren oder Andeutungen vorhanden und zwar jede Blüthenart geſondert auf beſondern Pflanzen, aber ſie ſind ſo klein und unſcheinbar, daß man ſie mit bloßem Auge nicht deutlich erkennen und unterſcheiden kann. Die Samen- oder Keimkörner ſind ſehr klein und keimen ohne Samenlappen, dagegen mit einem gegliederten Faden, den man Vorkeim nennt. Einige Mooſe haben die Keimkörner in bedeckten Kapſeln eingeſchloſſen, das ſind Laubmooſe und andere haben unbedeckelte Samenkapſeln, die ſich an der Spitze in Nähten oder in Löchern öffnen, dieſe Mooſe nennt man Lebermooſe.

b. Unbeblätterte blüthenloſe Pflanzen.

VIII. Lagergewächſe (oder Flechten, Algen und Pilze). Sie zeigen keine Scheidung in Stengel und Blätter und keine Spur von Blüthen, noch von Faſerröhren. Sie erſcheinen als pulverige, oder ſchleimige, oder ſchwammige, oder kruſten- und lederartige Maſſe. Sie lagern meiſtens mit ihrer ganzen Maaſſe auf andern Pflanzen, auf Steinen, dem Boden und andern Gegenſtänden oder im Waſſer. Die Samen oder

Keimkörner ſind ſtaubartig, und entweder im Innern der Pflanze ſelbſt eingelagert, oder in fruchtähnlichen Behältern angehäuft; ſie treiben zuerſt keine Samenlappen beim Keimen, dagegen gegliederte Fäden oder Vorkeime, aus denen ſpäter die junge Pflanze entſteht. Sie unterſcheiden ſich in Flechten, Algen und Pilze.

20ſte U. St. Weitere Aufgaben zur Wiederholung des Behandelten, z. B.

I. Ueber die Wurzelbildung: Nennet Pflanzen, die Zweigwurzeln haben! ſolche mit Knollenwurzeln! mit Zwiebelwurzeln! Welches ſind die Theile einer Zweigwurzel? Wodurch unterſcheidet ſich eine Knollenwurzel von einer Zwiebelwurzel? Wenn ſagt man von einer Wurzel, ſie ſei einjährig? zweijährig, ausdauernd? Nennet Pflanzen, denen dieſe Eigenſchaften zukommen! u. ſ. f. Von wasfür andern Dingen, die nicht Pflanzen ſind, ſagt man oft, daß ſie Wurzeln haben, oder daß ſie wurzeln? Drückt dieß in Sätzen aus, z. B. Die Zähne ſtecken mit ihren Wurzeln in den Backenkiefern. Was will das ſagen, die Berge wurzeln unterm Meeresgrund?

II. Ueber die Stammbildung: Was verſteht man unter einem Stamm, Stengel, Halm, Schaft, Strunk? Sagt von verſchiedenen Pflanzen aus, wasfür eine Art von Stamm ihnen zukommt, z. B. Die Eiche hat einen dicken, ſtarken Holzſtamm. Der Roggen treibt einen Halm. Der Stamm der Tollkirſche heißt Stengel. Der Stamm bei der Hyazinthe und der Tulpe wird Schaft genannt. Der Fliegenſchwamm hat einen Strunk als Stamm. — Nennet die Theile eines Holzſtammes! — Bei wasfür Dingen, die nicht Pflanzen ſind, wendet man oft dieſe Wörter an? Wasfür Redensarten und Sprichwörter ſind euch bekannt, in denen Stamm, Rinde, Holz, Mark im uneigentlichen Sinne zu verſtehen ſind? Oder: Was bezeichnet Volksſtamm? u. ſ. f.

III. Ueber die Blattbildung: Was verſteht man unter Stockblätter, Stammblätter, Stengelblätter, Halmblätter, Aſtblätter, Blüthenblätter, Nebenblätter? Was verſteht man unter einem einfachen Blatte? was unter einem zuſammengeſetzten? Wasfür eine Form kann ein Blatt haben oder wie geſtaltet ſein? Führet Pflanzen an, deren Blätter geſtielt ſind, oder ſitzend, umfaſſend, herablaufend oder ſcheidig! Oder gegenſtändig, wechſelſtändig, kreuzſtändig oder

wirtelſtändig! Oder netzaderig, parallelnervig, glatt, behaart, wollig, ſtachelig, lederartig, häutig, fleiſchig? Oder eirund, kreisrund, lanzettlich, oder anders. Oder: Wie ſind die Blätter ihrer Form nach bei der Eiche, der Pappel, dem Kirſchbaum, der Tollkirſche, der Herbſtzeitloſe, der Lilie, der Schwertlilie, u. ſ. f.? — Führt andere Gegenſtände an, bei denen man oft obige Worte gebraucht, z. B. Buchblatt, Sägeblatt, Tuchblatt, Herzblatt, Knospenblatt, u. ſ. f.

IV. Ueber die Blüthen und Fruchtbildung. Was verſteht man unter Blüthe, unter Frucht? Was unter einer Aehre, Traube, Dolde, Rispe, einem Strauß, Blüthenkopf, Blüthenkorb? Nennet alle Theile einer vollſtändigen Blüthe! Wie iſt der Kelch und die Blumenkrone bei der Blüthe der Kartoffeln, der Nelke, der Roſe, des Repſes, der Sonnenblume, des Bienenſaugs, des Löwenzahns? Wie iſt die Blumenhülle bei der Tulpe, der Sternblume, der Lilie, der Herbſtzeitloſe? u. ſ. f. Wie kann alſo der Kelch bei den verſchiedenen Pflanzen beſchaffen ſein? wie die Krone? — Beſchreibet einen Apfel oder eine Apfelfrucht in allen Theilen! eine Kürbisfrucht! eine Beerenfrucht, z. B. eine Johannisbeere, Weinbeere! eine Steinfrucht, z. B. eine Kirſche, Zwetſchge! eine Hülſenfrucht, z. B. eine Bohne, Erbſe! eine Schotenfrucht, z. B. Reps; eine Kapſelfrucht, z. B. Herbſtzeitloſe, Schlüſſelblümchen; eine Doldenfrucht oder Doppelſchließfrucht, z. B. Gartenſchierling, Klettenkerbel, Kümmel u. ſ. f. — Blüthe und Frucht kommt in der Sprache in gar verſchiedener Bedeutung vor, z. B. was will man ſagen, wenn es heißt: Keiner iſt ſo unglücklich, daß ihm nicht da und dort Blumen an ſeinem Lebenswege blühen. Oder Blumen der Geſundheit ſproßen auf ſeinen Wangen. Was iſt ein blumenreicher Garten, ein blumiger Frühling, ein blühendes Reich? Bei getäuſchten Erwartungen, Hoffnungen, ſagt man oft: „Es hat ihm in die Blüthe geregnet.“ Wie Viele werden ſchon in der Blüthe der Jahre ein Raub des Todes!

V. Ueber die Erſcheinungen beim Keimen, Wachſen, Blühen, Fruchttragen, z. B. Was geſchieht mit dem Samenkorn, wenn es in geeignetes Erdreich gelegt wird? Was bedarf die Pflanze Alles, wenn ſie wachſen und gedeihen ſoll? Wasfür Pflanzen blühen früh nach dem Winter, wasfür im Mai, wasfür im Sommer oder erſt im Herbſte?

Schreibt das Beſprochene nieder, z. B. die Bäume blühen gewöhnlich erſt nach mehreren Jahren von ihrer Ausſaat an. Viele Kräuter blühen ſchon im erſten Lebensjahr und dann nicht mehr; die zweijährigen Kräuter

erſt im zweiten Jahr. In heißen Jahren blühen die Gewächſe früher als in kältern. Viele Pflanzen öffnen ihre Blüthen zu einer beſtimmten Tageszeit. Der ſchirmblüthige Milchſtern z. B. öffnet gewöhnlich ſeine Blüthen Vormittags und ſchließt ſie Nachmittags um 3 Uhr wieder. Das gemeine Springkraut verbirgt ſeine Blume während der Nacht unter die Blätter. Die Sonnenblume folgt mit ihrer Blüthenſcheibe dem Laufe der Sonne, indem ſie ihren Blumenkopf Morgens nach Oſten, Mittags nach Süden und Abends nach Weſten kehrt. Die Blüthen dauern gewöhnlich nicht lange. Jeden Tag kommen oft an einem Stengel neue Blüthen hervor, während andere verwelken. Die Staubgefäßblüthen tragen nie Samen, dagegen die Stempelblüthen. Wenn man dem Welſchkorn die Staubblüthen oder die Fahnenblüthe vor dem Verblühen wegnimmt, ſo gibt es keinen keimfähigen Samen. Bei der Seeroſe erhebt ſich der Blüthenſtengel bis über die Waſſerfläche, dann erſt blüht die Knoſpe auf. Auf eine wunderbare Weiſe hat Gott dafür geſorgt, daß jede Pflanze Samen ihrer Art bringen und ſich fortpflanzen kann, u. ſ. f.

VI. Ueber die am häufigſten vorkommenden Gefahren und Krankheiten der Pflanzen im Allgemeinen, als: Froſt, Trockenheit, Sturm, Hagelſchlag; Schmarotzergewächſe (Mooſe, Flechten, Miſtel) Thiere, welche den Pflanzen oft Schaden bringen, wie Mäuſe, Haſen, Schnecken, Laubkäfer, Blatt-, Frucht- und Holzkäfer, verſchiedene Raupen u. ſ. f. Z. B. In ſehr kalten Wintern erfrieren oft viele Pflanzen; auch im Herbſte leiden einzelne Pflanzen bisweilen durch eintretende Fröſte; ſo erfrieren z. B. die Bohnen, wenn man ſie im Frühling ſehr früh in den Boden bringt. Manche Pflanzen ſucht man durch Strohdecken und Erde vor der Kälte zu bewahren, wie z. B. die Pfirſiche, die Aprikoſen- und zarte Apfel- und Birnbäume. — Wenn im Sommer lange Zeit kein Thau und Regen fällt, ſo welken oft die Pflanzen oder werden doch in ihrem Wachſen gehindert. Fällt nach langer Dürre ein Regen, ſo erſcheinen die Pflanzen, wie neu belebt, u. ſ. f.

VII. Ueber den mannigfachen Nutzen der Gewächſe. Welche Pflanzen liefern uns Körner zu Mehl? Wann findet die Getreideernte ſtatt? Was thut man Alles dabei? Von welchen Pflanzen ernten wir Obſt? Was für Kernobſt, Steinobſt, Beerenobſt und Schalenobſt kennt ihr? Wie und wozu wird das Obſt verwendet? Wann erntet man Aepfel, Birnen, Zwetſchgen, Nüſſe, Trauben? Wie bereitet man aus den Trauben Wein? Wie aus den Aepfeln und Birnen Moſt? Welche Pflanzen kennt ihr, die uns Bau-

holz oder Werk- und Brennholz liefern? Welche Handwerker verarbeiten das Bauholz, das Werkholz? Welche Arbeiter bereiten aus dem Holze Kohlen? Wozu dienen dieſe? Welche Pflanzen werden vorzüglich als Nahrungsmittel für die Thiere angebaut? Wasfür Arbeiten finden bei einer Heuernte ſtatt? Was muß mit den Knollenwurzeln geſchehen, bevor die Thiere dieſelben genießen können? Nennet Geſpinnſtpflanzen, Oelpflanzen, Farbpflanzen! Welche werden vorzüglich der Schönheit wegen angepflanzt u. ſ. f.

B. Beiſpiele des Lehrverfahrens.

1) Der Apfelbaum (zur 2ten U.-St.).

a. Anregende Fragen von Seite des Lehrers.

Ich habe euch in der letzten Unterrichtsſtunde geſagt, ihr ſollt bis heute einen Apfelbaum und einen Birnbaum recht aufmerkſam betrachten, und ſchauen, wie der Stamm, die Rinde, die Krone und die Blüthen ausſehen, auch ſolle jeder von euch ein Blatt von dieſen Bäumen mitbringen; einen Zweig mit Blüthen habe ich hier mitgebracht. Nun, könnt ihr mir ſagen: Welches ſind die Haupttheile eines Apfelbaumes? Sprecht die Antwort jedes mal in einem vollſtändigen Satze, z. B. d. h. eines Apfelbaums ſind die Wurzeln, der Stamm und die Krone. Wie ſind die Wurzeln beſchaffen? Wasfür Theile unterſcheidet man am Stamme? Wie iſt die Rinde? Wie heißt die äußere, die mittlere, die innere? Was und wie iſt der Splint? Wie werden die Jahresringe angeſetzt oder gebildet? Wie iſt das Mark? Was ſehen wir in dieſer Jahreszeit an der Krone? Wann fehlen dieſe Theile? Welche Theile bleiben auch im Winter? Vergleicht die Aeſte und Zweige in ihren Theilen mit dem Stamm! Welche Theile heißt man Knospen, Laubknospen, Blüthenknospen? Wie ſind die hier vorliegenden Apfelblätter geformt? Wie iſt ihr Rand und wie die obere und untere Seite? Wasfür eine Richtung haben die Adern oder Rippen an dieſen Blättern, ſind ſie netzaderig gleichlaufend? Vergleicht die Blätter mit denen des Birnbaums! Welche erſcheinen glatter, lederartiger? Vergleicht die Rinde, und die Geſtalt der Kronen dieſer Bäume mit einander! Aehnlich verhalten ſich ihre Wurzelkronen, die des Birnbaums geht tiefer. Ein Baum mit einer pyramidenförmigen Krone hat daher auch meiſtens wasfür eine Wurzelkrone? Aus wasfür Theilen beſteht die Blüthe? Wie iſt der Kelch, wie die Blumenkrone, wie die Blüthenfäden und der Fruchtknopf mit dem Griffel? Welcher Theil

bildet ſich zur Frucht aus? Sind die andern Theile nicht auch nothwendig? Was geſchieht daher, wenn die Staubfäden vor der Blüthe zerſtört werden? Zu welcher Zeit blüht er und wann reift die Frucht? Was treibt die Frucht wieder, wenn man ſie oder deren Kerne in die Erde legt? Wann geht der Kern auf? Wohin ſtrebt er? Wie groß wird er im erſten Jahr, im zweiten, und dritten? Was muß mit ihm geſchehen, wenn er gute, edle Früchte bringen ſoll? Warum ſchneidet der Gärtner dieſe und jene Schoſſe ab? Weiß es der Baum, warum das an ihm geſchieht? Wer weiß es aber? Gibt der Baum ſchon in den erſten Jahren Früchte oder wann erſt erfreut er uns mit ſolchen? Bis der Kern zu einem rechten, fruchtbaren Baum gewachſen iſt, hat er gar vielerlei Gefahren zu beſtehen! Warum gibt man ihm, wenn er noch klein iſt, oft einen Stab? Warum bindet man ihn bisweilen im Winter mit Stroh ein? Wasfür Feinde hat er? Was geſchieht mit ihm, wenn man ihn nicht fort und fort pflegt oder beſorgt? Was — wenn man ihn nicht bei Zeiten im Frühjahr vom Ungeziefer reinigt? Was ſchleicht ſich oft unbemerkbar in die Blüthenknospen hinein und was geſchieht alsdann oder was iſt die Folge hievon? Was muß man thun, wenn man kranke, krebsartige Stellen an ihm bemerkt? Iſt es nicht ähnlich mit dem Menſchen, mit ſeinem Körper und Geiſt? Was gleichet der Stütze? Wer iſt die Stütze des Kindes und wer die der Eltern? Was gleichet dem Aufwärtsſtreben zum Himmel? Wer dem Gärtner, was dem Beſchneiden, was den Waſſerſchoſſen? Was dem ſtets erneuerten Blüthentreiben? Was dem Wurm in der Blüthe, dem Sturm, dem Reinigen, dem Blüthentragen ohne Frucht, den Früchten, den kranken, den geſunden? Was der Wärme und dem Lichte, das den Baum aufwärts zieht; was dem Herabneigen mit ſchwer beladenen Früchten? — Verſteht ihr nun den Sinn folgender Sprüche: „Ein Baum ſo lang er jung und grün, iſt leicht noch krumm und grad zu zieh'n. Hoffnung erreget der Menſch, doch läßt er ſie ohne Erfüllung; ſo hat viel Blüthen der Lenz, wenige Früchte der Herbſt! Es reift das Gute, das Große nur langſam, aber es reift gewiß zur herrlich erquickenden Frucht. Sonnenſchein und Regen, milde Luft und Ungewitter müſſen wechſeln, wenn der Baum gedeihen ſoll, und iſt es mit dem Menſchen nicht auch alſo! — Wie deutet ihr folgende Erzählung: Der Trotzige: „Langer, dürrer Stecken! Sag, was ſollſt du hier?" ſo fragt im kecken Ton der junge Sproß den Stab, den der Gärtner ihm zur Stütze gab. „Dich, den Schwachen ſoll ich aufrecht halten." Halten mich? weg jedes Band, ich ſtehe frei!" Bei des nächſten Sturms Gewalten brach der Trotzige entzwei.

Weil der Apfel einen Kern in ſich ſchließt, aus dem trotz des Winters Stürmen ein herrlicher Segensbaum erwachst, ſo wird er oft als ein Bild der Unſterblichkeit betrachtet, und der Baum ſelbſt mit dem göttlichen Worte verglichen und ein Baum des Lebens genannt.

b. **Zuſammenfaſſung.** Wir wollen nun, l. K., das im Zuſammenhange darzuſtellen ſuchen, was wir von dem Apfelbaum ſo eben beſprochen haben. — Dieß geſchieht abwechſelnd von einzelnen Schülern (und unter kurzen, leitenden Fragen von Seite des Lehrers) etwa in folgender Weiſe:

Der Apfelbaum.

Die Haupttheile des Apfelbaums ſind die Wurzeln, der Stamm und die Krone. Die Stammwurzeln ſind dick und dringen in die Erde. An den größern Wurzeln ſind kleinere, mit denen der Baum aus dem guten Erdreich Nahrung zieht. Der Stamm ſteht über der Erde und beſteht aus der Rinde, dem Holz und Marke. An der Rinde unterſcheidet man die äußere dünne, dann die korkartige und grüne, und zu innerſt die faſrige, baſtartige. In dieſer letztern bewegt ſich der Bildungsſaft und ſetzt ſich jährlich an Holz und Rinde an. An dem Holze bemerkt man Holzringe. Jedes Jahr wird ein ſolcher neu gebildet. Man kann daher das Alter des Baumes an ſeinen Holzringen annähernd berechnen. Das weichere Holz heißt man Splint. Dieſer verhärtet zu Holz. Im Innern des Stammes bemerkt man Mark, welches weich iſt. Die Aeſte und Zweige zeigen dieſelben Beſtandtheile wie der Stamm. Die Zweige treiben im Frühlinge Laub- und Blüthenknoſpen. Aus jenen entſtehen grüne Blätter, aus dieſen weißlich-röthliche oder Blüthen. Die Laubblätter ſind länglich rund, am Rande geſägt, etwa noch einmal ſo lang als der Blattſtiel, glänzend, unten weißlich und filzig. Die Seitenrippen bilden mit der Hauptrippe einen ſpitzen Winkel und verzweigen ſich netzaderig nach oben. Hieraus läßt ſich meiſtens auf die Richtung der Aeſte und Wurzeln ſchließen. Zur Blüthe gehören der Kelch, die Blumenkrone, die Staubfäden und der Griffel. Der Kelch hat 5 Zipfel. Die Blumenkrone iſt 5 blättrig, röthlichweiß. Es ſind viele Staubfäden vorhanden; ſie ſind etwas dünner als die in der Mitte ſtehenden Griffel. Wenn dieſe oder die Staubgefäſſe zerſtört werden, ſo bildet ſich keine Frucht. Hat der Baum die geöffneten Blüthen eine Zeit lang getragen, ſo fallen die weißen Blättchen, wie Schneeflocken, wie ein Blüthenregen herunter; der untere Kelchtheil, der Fruchtknopf, ſchwillt immer mehr an, wächst unter

Thau, Regen, Sturm und Sonnenſchein zur herrlichen Frucht. An dieſer bemerkt man außer einem Stiel eine Haut und oben eine Fliege. Unter der Rinde liegt das Fleiſch und im Innern das Kerngehäuſe.. Dieſes hat 2 bis 5 mit harter, papierartiger Haut bekleidete Fächer. In jedem Fach liegen zwei Samen. Legt man den Kern im Herbſte in das Erdreich, ſo treibt er im nächſten Frühling ein neues Apfelbäumchen. Das junge Bäumchen ſendet ſeine Wurzeln in die fruchtbare Erde, und das Stämmchen und die Krone ſtreben himmelwärts, dem Lichte zu. Nach etwa 7 Jahren iſt das Bäumchen ſo groß, daß man es in den Baumgarten verſetzen kann. Wenn aber der Baum gute, edle Früchte bringen ſoll, ſo muß man ihn veredeln; ſelten trägt ſonſt einer eßbare Früchte. Die unnützen Schoſſe ſchneidet der Gärtner ab; er ſucht den ganzen Trieb nach dem Hauptſtamm und den Hauptäſten hinzuleiten. Hat der Baum nicht gute Erde um die Wurzeln, ſo gedeiht er nicht; man muß ihm in dieſem Falle beſſere hinzulegen. Faſt thut es uns manchmal weh, wenn der Gärtner den Baum mit ſeinem Meſſer ſo ſcharf beſchneidet; der Gärtner aber weiß wohl, daß der Baum, der unfruchtbare und ſchädliche Schoſſe treibt, ohne eine ſolche Behandlung ausarten würde. In den erſten Jahren bringt der Baum keine Früchte; man hat nur Mühe mit ihm; doch wenn er ſich nur ſchön entwickelt, ſo hat man Freude daran. Erſt etwa nach dem zehnten Jahr fängt er an, einige Aepfel zu tragen, oft noch ſpäter. Der Apfelbaum hat aber von dem Ausſäen des Kerns an bis zu dieſer Zeit gar viel Gefahren auszuſtehen. Sturm und Wetter, Hitze und Kälte bedrohen ihn oft. Doch bei tauſend Stürmen biegt er zwar ſeine Aeſte, aber richtet ſie bald wieder auf und ſendet ſeine Wurzeln nur noch tiefer in das Erdreich. Auf dieſe Weiſe erſtarkt er unter den Stürmen noch mehr. Auch Ungeziefer aller Art ſetzt ſich oft an Stamm, Knoſpe, Blatt und Blüthe. Still und verborgen nagt oft der Wurm am Herzblatt und zerſtört alle Hoffnungen des Landmanns, oder es bohrt ſich der Wurm ins Mark hinein und bringt dem Baum den Tod. Darum bedarf er der Pflege und Wartung des Gärtners. Er gibt ihm einen Stab, daß der Sturm ihn nicht breche; im Winter eine Schutzdecke, damit er nicht erfriere. Er ſucht die Feinde abzuhalten, damit ſie die Blüthen und den Baum nicht zerſtören. Wartet er aber im Frühling zu lange, dann kann er dem Feind nicht mehr überall wehren, und er ſieht mit Schrecken, wie Blüth' und Baum erkranken. Findet er da und dort dürre Aeſte oder faule Stellen am Baum, ſo ſchneidet er ſie bis auf's Geſunde weg. Ein

edler, guter Baum aber lohnet dann auch die Mühen des Pflanzers um ihn mit herrlichen Früchten. Mit Freude ſehen Alle, Kinder und Erwachſene auf ihn im Herbſte. Dann wirft er ihnen goldene Aepfel zu, an denen ſie ſich den Winter über bis zum neuen Frühling erquicken. Hat er dann ſeine Früchte gereift und gegeben, dann kommen bald die Winterſtürme und ſchütteln ihm die Krone, daß die Blätter zu Boden fallen. Aber das innere Leben, das Blätter, Blüthen und Früchte trieb, das erſtirbt nicht; es zieht ſich nur tiefer in das Innere des Stammes und ſammelt neue Kraft, mit der es nach dem ſtarren Winter im neuen Frühling neue Blüthen treibt. Und wenn wir den Baum betrachten in ſeinem Wachſen und Treiben, vom Keimen an bis er groß iſt, ſo werden wir gar oft an uns ſelbſt erinnert, und wir finden dann, daß der Menſch in gar vielen Dingen dem Baume ähnlich iſt; denn wie z. B. der Baum anfänglich der Pflege des Gärtners bedarf, ſo muß auch der Menſch in ſeiner Jugend von den Eltern ſorgfältig gepflegt werden. Ohne Thau und Sonnenſchein des Himmels gedeiht der Baum nicht, und ohne den Segen Gottes iſt das Schaffen und Wirken der Menſchen vergeblich. Die ſchädlichen Waſſerſchoſſe gleichen den böſen Gewohnheiten, die grünen Blätter und die Blüthen den guten Geſinnungen, guten Vorſätzen und Kenntniſſen. Aus der Blüthe entſteht die Frucht und aus der Geſinnung das Handeln. Der Baum erfreut uns erſt recht, wenn er die Blüthen nicht vergeblich treibt, und das Kind, wenn es ſeine guten Vorſätze im Leben durch die That befolgt. Der Wurm, der die Blüthe zerſtört und den Baum bis auf das Innerſte krank machen kann, das iſt die Sünde. Gute Kinder vergelten den Eltern, wie ein guter Baum die Mühen durch die Frucht, durch Wohlthum. So iſt gleichſam Alles, was wir am Baum ſehen und bemerken, wie ein Spiegel, in dem wir uns ſelbſt ſehen und belehren können.

c. Aufgaben zu ſchriftlicher Befeſtigung.

I. Schreibt alle Theile nieder vom Apfelbaum und ſagt von jedem aus, wie er beſchaffen iſt! Oder: Wo kommt er vor? Wann blüht er und wann reift die Frucht? Was geſchieht mit dem Kern von ſeiner Ausſaat an, bis er zu einem fruchtbaren Baume geworden iſt? Welche Gefahren hat er während ſeines Wachsthums und ſeiner Blüthezeit zu beſtehen? Was vergleicht man oft mit ihm?

II. a) Schreibt das vom Apfelbaum beſprochene nieder und zwar in folgender Ordnung: 1) Vorkommen. 2) Theile und Beſchaffenheit derſelben. 3) Blüthe- und Fruchtzeit. 4) Entwicklung und Veredlung. 5) Nutzen. 6) Gefahren oder was ihm Schaden bringen könnte. Oder b: Schreibt 10 Satzgleichniſſe nieder, in denen ein

Theil oder eine Erſcheinung des Baumes als Bild des menſchlichen Lebens erſcheint, z. B. wie oben.

Der Segensbaum.

Auf einem Berg ein Bäumlein ſtand von goldnen Früchten ſchwer;
man konnte es im ganzen Land erblicken weit umher.
Es kamen Viele ſpät und früh, die edles Gold geſucht;
ſie ſchütteln dran mit ernſter Müh und ſammeln ſeine Frucht.
Doch nimmt der Reichthum nimmer ab, das Bäumlein wird nicht leer,
fällt gleich ſo manche Frucht herab, es wachſen and're her.
Wie heißt das Bäumlein und wo ſteht's auf dieſer Erde Raum,
wer hat's geſeh'n und wer erräths? (die Bibel iſt der Baum.)

Barth.

d. Anmerkung für den Lehrer.

Der Apfel iſt das Bild der Vollkommenheit. In der nordiſchen Götterlehre reichte die Göttin der Jugend, Iduna, den von ihr Begünſtigten aus ihren Gärten die Aepfel der Unſterblichkeit. In neuerer Zeit vergleichen die Dichter den Apfelbaum mit dem göttlichen Wort, als Baum des Lebens.

2) Einzelne Notizen über eine naturkundliche Unterhaltung eines Lehrers mit ſeinen Schülern bei einem Spaziergange.*)

Vorbemerkungen.

1) Die Kinder dürfen ohne Erlaubniß des Lehrers bei den Spaziergängen keine Pflanzen abpflücken.

2) Eben ſo dürfen ſie keine Thiere martern oder tödten, und keine Inſektenſammlung anlegen, das darf nur vom Lehrer geſchehen.

3) Der Lehrer nimmt mehrere Geräthe zum Fange der Inſekten mit ſich oder übergibt ſie einzelnen Zöglingen. Dieſes Fangen aber hat keinen andern Zweck als die Thiere im lebenden Zuſtande zu betrachten. Iſt dieſes erreicht, ſo werden die Thiere wieder in Freiheit geſetzt.

4) Solche Geräthſchaften, die man zum Fange der Inſekten nothwendig hat, ſind z. B. ein Regenſchirm, ein Sacknetz oder dafür ein Schmetterlingsgarn. ein Hackenſtock und mehrere Gläſer. Das Sacknetz iſt ein etwa 1½ Fuß tiefer Sack, welcher oben an einem eiſernen Reifen befeſtigt iſt und eine fußlange, hölzerne Handhabe hat. Man bedient ſich ſeiner zum Abſtreifen der Wieſen und Gebüſche, wo man alsdann das Hineingefallene unterſucht. Den Regenſchirm hält man zu gleichem Zwecke abwärts gekehrt unter die

*) Eine Anſchauungsübung im Freien, Ende Mai oder im Juni.

Büſche, ſchlägt mit einem Stocke auf die Zweige und fängt auf dieſe Weiſe die herabfallenden Inſekten in den Schirm auf. Mit dem Hackenſtock faßt und ſchüttelt man die höher ſtehenden Aeſte. Die Gläſer ſollen eine weite Halsöffnung haben, in der ein Kork ſteckt. In dieſe Gläſer, in die man etwas Moos thut, bringt man die gefangenen Inſekten, um ſie genau betrachten zu können. Die Puppen oder Raupen, die man zur Aufzucht nach Hauſe nehmen will, werden in Schachteln, in die man etwas Moos oder Laub legt, ſorgfältig aufbewahrt.

5) Bei dieſen Ausflügen ins Freie ſuche der Lehrer die Aufmerkſamkeit und das Nachdenken der Kinder auf verſchiedenartige Gegenſtände und Erſcheinungen hinzulenken, wie ſich dieſe eben jedes Mal zur Betrachtung vorfinden. Man jage daher z. B. nicht nach einzelnen Pflanzen oder Thieren und laſſe alles Andere unberückſichtigt.

6) Folgende Beiſpiele ſind nicht als Muſter, ſondern nur als einzelne Fingerzeige aufzufaſſen.

Hier kommen wir zu einer Wieſe, die mit mancherlei Gräſern und Kräutern bewachſen iſt; dieſe gelbe Blume da am Waſſergraben heißt wegen ihrer mattgelben Farbe Dotterblume; ſie hat 5 Kronblätter und keinen Kelch. Dadurch unterſcheidet ſie ſich von dieſen glänzenden Hahnenfußarten, deren Kelch und Krone fünfblätterig iſt. Die Kronblätter haben an der innern, untern Seite eine kleine, rundliche Schuppe, die ſogenannte Honigſchuppe, woran die Hahnenfußarten oder die ſogenannten Gliſſerli leicht zu erkennen ſind. Dieſe Pflanzen enthalten alle ſcharfe Säfte und liefern kein gutes Futter. Wie heißt denn dieſe ſchöne Pflanze da, es iſt ein wahrer Blumenzapfen. Dieſe heißt Knabenkraut, eine herrliche Blume, die wir etwas näher anſehen wollen. Die breiten Blätter haben Aehnlichkeit mit denen der Tulpe; ihre Wurzel iſt eine Art Knolle. Betrachtet ihre merkwürdig gebaute Blumenkrone näher. Der Löwenzahn (oder gewöhnlich Ringelblume genannt) hebt ſeine hohlen Schäfte mit den gelben Blumenkronen gerade in die Höhe. Die Samen bekommen Haarkronen und werden durch den Wind leicht fortgeweht. Die Kinder blaſen die Samen oft weg und ſagen dann, ſie hätten Lichter ausgelöſcht. An vielen Orten heißt dieſe Blume auch Todtenblume. Die jungen Blätter geben ein geſundes Gemüſe, das unter dem Namen Weihfecken bekannt iſt. Da ſteht die Schlüſſelblume oder Primel, ſie hat ſchon verblüht, deſto deutlicher aber zeigt ſie uns ihre Samenkapſeln. Unſere ſchön roth-gelbfarbigen Gartenprimeln ſtam-

men von dieſen wildwachſenden ab. Die zweifarbige gelbe, ſammetartig beſtäubte Gartenaurikel oder das Müllerblümli iſt auch eine Art Schlüſſelblume oder Primel. Als eine Zierde ſteht da die blaue Glockenblume mit ihren fünf ſpitzen Kelchzipfeln Der Taubenkropf fehlt auch nicht mit ſeinen 5 zierlich geaderten Blumenblättern und dem aufgeblaſenen Kelche, und neben ihm ſteht hier die Wieſenflockenblume mit ihrem rundlichen, vielſchuppigen Kelch und ihren fleiſchfarbenen, zuſammengeſetzten Blumen. Eine andere Flockenblume, die ähnlich gebaut iſt, aber eine ſchöne blaue Farbe hat, finden wir in den Getreideſaaten und iſt unter dem Namen blaue Kornblume bekannt; man zieht verſchiedenfarbige Flockenblumen in Gärten und nennt ſie da und dort auch Biſemblumen. — Was iſt doch dieſer Schaum da am Habermark (Wieſenbocksbart)? Woher kommt er? Schaut in dieſem Schaume etwas näher nach. Ach, da ſitzt mitten drin ein Thierlein! Es iſt dieſes eine Cykade, eine Art von Inſekt, man nennt es Schaumcykade, weil es eben dieſen Schaum hervorbringt. Die gemeine Wucherblume oder Johannisblume fängt hier auch an, ihren Blumenſtrahl zu öffnen. Die äußern Randblümchen ſind weiß, die innern oder die Scheibenblümchen aber gelb. Sie hat einen ähnlichen Bau wie das Maasliebchen (ſogeheiß. Geiſenblümchen oder das wilde Bürſtenblümli), nur viel größer. Die Kinder ſpielen gar gerne mit derſelben das ſogenannte Glücksſpiel. Sie nehmen nämlich ein Blatt um das andere weg, indem ſie ſagen: „reich, arm, mittelgattig,“ das letzte Blatt erhält dann die Bedeutung. Zwiſchen dieſen Blumen erheben ſich die ſchlanken Grashalmen mit ihren zierlichen Rispen und Aehren. Es ſpielen mit dem Winde und ſchaukeln ſich: das Zitterlein oder Zittergras (d. i. das ſogen. Haſenbrodgras, das die Kinder bisweilen ſcherzweiſe einander durch den Mund ziehen, um zu zeigen, wie man das Haſenbrod eſſe), ferner die Glanzſchmiele, das Rispengras, das weichhaarige Honiggras und das Hafergras. Unter den Gräſern und Blumen breiten ſich aus die Doldengewächſe, wie hier der große Klettenkerbel oder gemeine Kälberkropf (da und dort auch Krebelle, auch Roßkümi) genannt. Dieſe Pflanze hat eine tiefgehende, möhrenartige Wurzel, einen hohen, ziemlich harten Stengel; ſie liefert kein gutes Futter, daher ſieht man ſie nicht gerne, beſonders wenn ſie in zu großer Menge auftritt. Der ächte Kümmel iſt etwas niedriger und leicht an ſeinem Geruch und Geſchmack zu erkennen. Wasfür eine Doldenpflanze iſt denn das? Das iſt der ſogenannte Geißfuß (oder

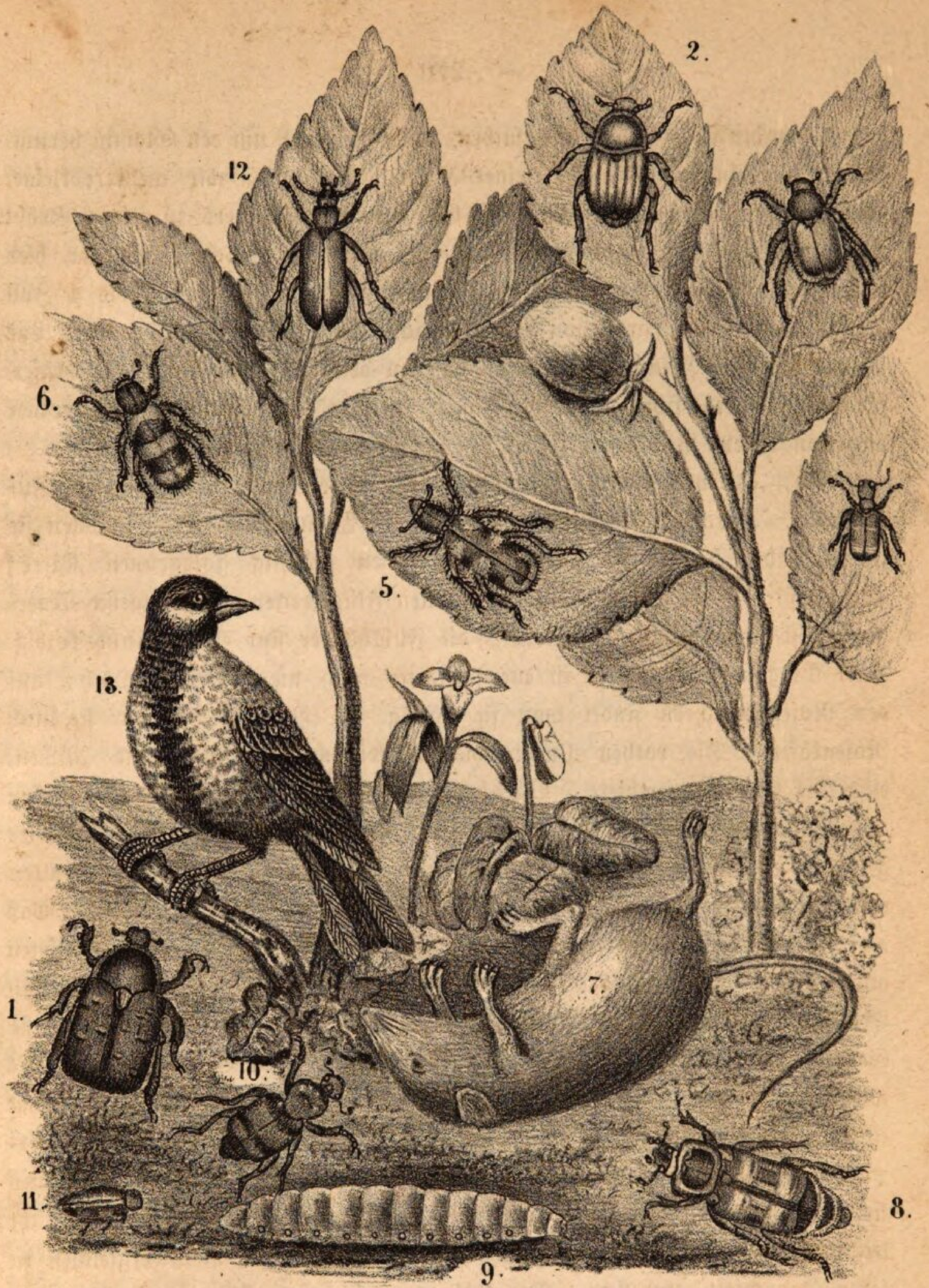
Gierſch, Baumtropfen), den man in jedem Baumgarten ſehen kann Nicht wahr, das iſt die Herbſtzeitloſe? Ja, das iſt ſie. Da können wir die Fruchtkapſel herrlich ſehen! Betrachtet die Blätter und die Kapſel genau. Wir wollen die Kapſel zerſchneiden und die Fächer und die Samen näher anſchauen. Wie viel Fächer ſind vorhanden, wie ſind die Samen beſchaffen? Es iſt dieſes eine Giftpflanze, aber ſie enthält auch Heilkräfte. Wir wollen eine dieſer Herbſtzeitloſen mit den Wurzeln, den Blättern und den Kapſeln nach Hauſe nehmen, und ſie dann morgen in der Schule näher beſchreiben. Laßt uns weiter gehen dem Bache entlang, jenem Walde zu. Was ſpringt denn da über den Weg her? Schon gefangen iſt das Thierchen. Es iſt der Goldlaufkäfer. Wir wollen ihn in das Glas thun, damit ein jedes von euch ihn näher betrachten kann. Er iſt ein ſehr nützlicher Käfer; beſtändig iſt er auf der Jagd und ſucht Würmchen zu ſeiner Nahrung auf. Laßt ihn nun wieder frei. Ah, wie er davon ſpringt. Hier bei dieſen Erlen-, Eſchen-, Weiden- und Weißdorngebüſchen ſpannt den Regenſchirm auf und ſchüttelt und klopft raſch auf die Zweige. — Welch ein Gewimmel in dem Schirm: Raupen, Spinnen, Käfer, Fliegen, Wanzen, Weſpen. Auf, die Schachteln, die Gläſer, gefangen! entwiſcht! Dieſe mattgrüne Raupe mit weißlichen Seiten iſt die Raupe des Citronenvogels oder Kreuzdornfalters; ſie iſt mit dünnen Härchen beſetzt. Sie lebt auf Kreuzdorn und Eichen, und wird wie der citronengelbe Falter den ganzen Sommer über angetroffen. Dieſes hier iſt die Raupe vom Eichenfalter; ſie iſt feinhaarig, braungrau, mit erhabenen, gelben dreieckigen Rückenflecken; ſie lebt auf Eichen, verpuppt ſich im Brachmonat und nach 14 Tagen darauf erſcheint der Schmetterling. Aber wasfür eine herrliche Raupe iſt denn dieſes. Das iſt die Raupe vom Abendpfauenaug; ſie iſt mehr als 2 Zoll lang, gelbgrün, dick, hat ein blaues Horn, gelblich weiße Schrägſtriche an den Seiten und hochgelbe Luftlöcher. Sie nährt ſich von den Blättern der Weiden, Schlehen, Aspen und Aepfeln; ſie verpuppt ſich im Spätjahr ohne Geſpinnſt; im Frühling darauf erſcheint der ſchön gezeichnete Schmetterling. — Dieſes da iſt eine Baumwanze (auch Gauch genannt, ſie iſt aber noch nicht völlig ausgewachſen. Gehen wir weiter! Luget hin auf dieſen Apfelbaum! Da hängt ein ganzes Raupenneſt; mit dem Hacken hinauf, vorſichtig herunterbracht! Noch ſind einige Raupen darin. Das ſind Baumringelraupen, ſie bringen oft einen großen Schaden, indem ſie dieſelben oft ganz kahl freſſen. Wie ihr ſehet, hat ſie

eine bläuliche Farbe, eine weiße Rückenlinie, auf jeder Seite drei rothgelbe Längenlinien und einen blaugrauen Kopf. Wir wollen dieſe Raupe nach Hauſe nehmen und ſie füttern, damit wir ſpäter auch den Schmetterling ſehen. Hierher, hierher, eine Maus, eine todte Maus, da noch eine! Der Mauſer hat gut gerichtet. L. Gebt nur Acht, vielleicht findet ihr in der Nähe derſelben Käfer. Ja, da ſind ſolche. Sie haben ſchwärzliche Flügeldecken mit gelbrothen Querſtreifen. Das ſind die ſogenannten Todtengräber. Wir wollen einen in dem Glaſe mit nach Hauſe nehmen, dann will ich euch etwas von der Lebensweiſe dieſer Thiere mittheilen. — Laßt uns hier den Sandweg hinaufgehen, dem Eichen- und Buchenwald zu. Kommt einmal her Kinder, da ſind Räuber in der Nähe, wir wollen ihnen aber ſchon Meiſter werden. Sehet hier in dieſem trockenen, beweglichen Sand, unter dieſem Waldrand; da drinnen ſind die Räuber verborgen. Ah, ſchon iſt einer gefangen. Es iſt ein merkwürdiges Thierchen mit 2 harten Zangen und 6 Beinen; nach unten lauft der Leib in einen ſcharfen ſpitzen Stachel aus. Dieſes Thierchen iſt ein Inſeckt, es nährt ſich von andern Inſekten, beſonders Ameiſen, die es in ſeine Grube zieht und ausſaugt; man nennt es Ameiſenlöwe. Wir wollen hier noch einige fangen und ſie zu Hauſe in Sand thun. Ihr ſollt alsdann über dieſes merkwürdige Thierchen mehr erfahren. Nun haben wir den ſchönen Buchwald erreicht. Wir wollen dieſe ſchöne Holzpflanze etwas näher betrachten. Saget mir, Kinder, wie iſt die Rinde, das Holz, die Blätter von der Buche, wie ihre Blüthen und ihre Früchte? Ja, ſo iſt's! Die Buche erreicht eine Höhe von 80 bis 100 und oft bis 130 Fuß; dabei bleibt ſie bis zu einer Höhe von 30 bis 40 Fuß frei von Aeſten. Dieſe wölben ſich zu einer rundlichen, dichtbelaubten, herrlichen Krone. Die Rinde iſt glatt und aſchgrau. Die Blätter- und Blüthenknospen ſind lang, zugeſpitzt und haben etwa 16 bis 20 braune Schuppen. Blätter und Blüthen erſcheinen zuſammen im Mai. Die jungen Blätter ſind ſchlaff, weich und gewimpert; ſpäter werden ſie auf der obern Seite glänzend dunkelgrün, hart und nervig. Staub- und Fruchtknopfblüthen befinden ſich auf einem Stamm. Der Fruchtkelch bildet ſich zu einer Kapſel aus, welche zur Zeit der Weinleſe reift, aufſpringt und die dreieckigen, braunhäutigen und dreikantigen Nüſſe fallen läßt. Die Nüſſe liefern ein gutes Speiſeöl. Durch zweimaliges Auspreſſen bekommt man von 100 Pfd. Buchnüſſen 12 Pfd. reines und 4 Pfd. trübes Oel. Den Finken, den Holzbehern (d. ſ. die ſogenannten Herrenherler) den Wildtau-

ben, dem Eichhörnchen und andern Thieren ſind ſie ein willkommenes Futter. Die Buchenrinde gibt gute Lohe; die Aſche eine ſehr gute Lauge. Das Buchenholz iſt hart, aber brüchig, daher wird es mehr zum Brennen als zum Bauen benutzt. Die Buche kann 100 bis 200 und mehr Jahre alt werden, und alsdann 10 bis 12 Klafter Holz liefern. Achten wir auf die Bewohner der Buche, ſo finden wir, daß Eichhörnchen und Haſelmäuſe, Raben, Heher, Spechte, Finken und Meiſen häufig ihre Wohnungen in oder auf dieſem Baume nehmen. Von den Blättern der Buche nähren ſich mehrere Rüſſelkäfer und Maikäfer; vom Holze der Buchenholzkäfer, die im Larvenzuſtand Gänge in's Holz machen. Auch mehrere Schmetterlinge, wie der Buchenſpinner oder Nagelfleck und a. m. ſuchen ihr Futter auf der Buche. Die Buchengallwespe legt ihre Eier in die Buchenblätter. Dadurch entſteht dann auf dem Blatte ein kugeliger Auswuchs, in dem ein Würmlein, d. i. die Larve der Buchengallwespe, ſich ausbildet. — Kommt, kommt! was iſt denn dort? Ein Eichhörnchen. Sehet, wie es von Aſt zu Aſt hüpft, als ob es halb fliegen könnte. Ah, jetzt hängt es an einem Aſt, es fällt herunter! Nein, ſchon wieder iſt es dort. Das kann gewaltige Sprünge machen! Es klettert noch höher von Aſt zu Aſt. Im April findet man 3 bis 7 Junge, die etwa 4 Wochen lang von den Alten gefüttert werden, ſpäter aber ihre Nahrung ſelbſt ſuchen müſſen. Im Herbſte ſammeln die Eichhörnchen Wintervorräthe. — Hier ſtehen die gewaltigen Eichen; aber ſehet, der Sturmwind, der vor einigen Tagen wehte, hat dort eine mehr als hundertjährige Eiche umgeworfen. Wir wollen dieſen alten gebrochenen Stamm etwas näher anſehen. — Horcht, ſtille! Hört ihr das ſchnatternde Gackern: Knärr, knärr! Gäk, gäk! Das iſt der Holz- oder Eichelheher. Kommt leiſe näher, wir müſſen ihn zu Geſichte bekommen! Heda, herunter vom Zweig! Jetzt fliegt er weg; dort ſetzt er ſich ſchon wieder. Jetzt gibt er andere Töne von ſich, er ſchreit faſt wie eine Katze. Ja, das iſt ein närriſcher Vogel. Er ahmt den Geſang verſchiedener Vögel nach. Nur ſtille, ſtille, wir kommen ihm näher! er hat ein gelbgraues Gefieder, Flügel und Schwanz ſind ſchwarzbraun, an den Seiten iſt er blau, weiß und ſchwarz. Das iſt ein herrlicher Vogel. Was frißt er? Seine liebſte Nahrung ſind Eicheln, Bücheln, Nüſſe, Kaſtanien, Obſt, Saatkörner, und den kleinen Vögeln holt er nicht ſelten ihre Eier aus dem Neſte. — Hier ſtehen wir bei dem zerbrochenen Baumrieſen; der Stamm iſt innen verfault und in mehrere Stücke gebrochen. Wir wollen das ver-

faulte, feuchte Holz näher unterſuchen, auch die Erde um den Stamm herum. Sehet, hier ſind eine Unzahl kleiner Käfer. Da haben wir mehrere kleine, länglichrunde Eier! Das ſcheinen die Eier des Hirſchſchröters zu ſein. Gräbt ihr nur fleißig fort im Boden mit euern Stöcken und Schaufeln. Ja, hier haben wir einen großen Engerling, er iſt faſt fingersdick und 3 bis 4 Zoll lang. Das iſt die Larve von einem Hirſchſchröter. Was gibt's dort? Was iſt das für ein Geſchrei? Ah, was haſt du denn da, gar einen Hirſchkäfer, der dich mit den Hörnern in die Finger kneipt. Nun komm her, wir wollen dich von dieſem Peiniger befreien. Sperrt dieſen Gefangenen ein. —

Ah, was habt ihr da gefunden! Aller Arten Käfer: Roſenkäfer, Juliuskäfer, Kardinalkäfer, Gartenkäfer und Immenkäfer. Wir wollen ſie etwas näher betrachten. Sehet hier dieſen prächtig goldgrünen Käfer! Wie heißt er? — Er hat auf den glatten Flügeldecken graulichweiße Querſtriche, iſt unten golden purpurroth, die Fühlhörner ſind ſchwarz und kolbig. Habt ihr dergleichen Käfer in euern Gärten noch nie geſehen? Doch, auf den Roſenſträuchern findet man ſie häufig. Deßhalb heißt man ſie auch Roſenkäfer. Die rothen Punkte hier an dieſem Roſenkäfer ſind Milben, eine Art Schmarotzerthiere. Wo habt ihr ihn gefunden? Hier in dieſem Ameiſenhaufen! Ja, da trifft man ſie häufig an; denn ſie legen ihre Eier gerne in die Ameiſenhaufen, worin ſich die Larven dieſes Käfers aufhalten und ſich von faulem Holze und Wurzeln ernähren. Es iſt merkwürdig, daß die Ameiſen dieſe fremden Gäſte in ihren Wohnungen dulden, und ihnen nichts Leides thun. Man kann die Larve leicht in Gläſern, die man mit Erde und faulem Holz (Mulm) füllt, erhalten, allein das erfordert große Geduld; denn ſie braucht mehr als drei Jahre zu ihrer Verwandlung. Sie wird etwa 2 Zoll lang, und dicker als der Engerling des Maikäfers, hat einen gelben Kopf, gelbe Füße und gelbe Luftlöcher. Wenn ſie ſich verpuppen, ſo machen ſie eine Kugel aus Erde und Mulm. Dieſe Stoffe leimen ſie durch einen klebrigen Schleim ſo feſt zuſammen, daß das Gehäuſe nicht leicht zu öffnen iſt. In den großen Ameiſenhaufen kann man dergleichen zu jeder Jahreszeit antreffen. Die meiſten verſchließen ſich im Brachmonat, einige auch früher oder ſpäter, und nach vier Wochen von der Verpuppung an fliegt der Käfer aus. Der Juliuskäfer iſt etwa halbzollang, hat bräunliche Flügeldecken und einen grünen Hals; ſie legen ihre Eier in Pillen, die ſie aus Erde formen. Beim Gartenkäfer iſt der Leib graulich ſchwarz behaart, Kopf und Hals glänzend violett oder grün; die Flügeldecken ſind



1. Goldkäfer. 2 Juliuskäfer. 3. Gartenkäfer. 4. Schwarzer Jmmenkäfer. 5. Violetter Jmenkäfer. 6. Schwarzgefleckter Jmenkäfer. 7. Eine todte Maus. 8. Gemeiner Todtengräber. 9. Larve desselben 10. Kleiner Todtengräber 11. Schaumcyklade 12. Hochrother Kardinalkäfer 13. Kohlmeise.

braun. Er nährt ſich vorzüglich von den Blättern der Weiden, der Roſen und des Apfelbaums und die Larve vom Kohl. Der hochrothe Kardinalkäfer (auch Feuerkäfer) hat kammförmige Fühlhörner, einen glänzend ſchwarzen Leib, und feuerrothe Flügeldecken; die Larve lebt unter Baumrinden. Der violette Immenkäfer oder Bienenwolf iſt ſtark behaart und ſchön violettblau; auf den Flügeldecken hat er drei rothe, gezackte Querſtreifen. Man trifft die Larven von dieſen Käfern nicht ſelten in Bienenſtöcken an, wo ſie die Larven der Bienen freſſen und dadurch ſchädlich werden. Der ſchwarzgefleckte Immenkäfer hat einen bläulichſchwarzen Flecken auf dem Rückenſchildchen; ſeine Larve nährt ſich von den Larven der wilden Bienen, beſonders der Mauerbienen. Der Käfer lauert oft um die Neſter herum, bis die Biene ausgeflogen iſt und legt dann ein Ei hinein. Der ſchwarze Immenkäfer ſieht aus wie eine große Ameiſe.

Laßt uns weiter gehen dort in jenes kleine Nadelholz- und Laubholzwäldchen! — Horcht einmal den Muſikanten des Waldes zu! Hört ihr die Amſel mit ihrem lieblichen, melodiſchem Geſang? Wie der Zeiſig unaufhörlich dazwiſchen ſingt; ſein Geſang gleicht dem Schnarren eines Strumpfweberſtuhls; daher nennt man den Zeiſig auch Strumpfweber. Der Diſtelfink läßt ſein lockendes Stichlick auch hören. Wie die Spechte hämmern, als ob ſie den Takt dazu ſchlagen wollten. Der Ruf Zit mit dem Querr dazwiſchen verräth die Blaumeiſe. Dort ſeht ihr die graulichbraune Tannenmeiſe mit dem ſchwarzen Kopf und den weißen Backen. Und hier (ſtille, ſtille!) könnt ihr die Kohlmeiſe ſehen. Sie iſt ein lebhafter, unruhiger und etwas zänkiſcher Singvogel, fliegt raſch, hüpft ſchief; im Herbſte trifft man ſie oft in großer Menge beiſammen an. Sie iſt oberhalb gelbgrün, unterhalb gelb; Kopf und Hals ſchwarz, Wangen weiß; ihr Geſang klingt wie: Zit iſt da! Oder: ſitzſiſi oder ſü, ſü, ſü, oder ſitzida, ſitzida! Sie greift oft andere kleine Singvögel an und wird ihnen gefährlich; durch Vertilgung vieler ſchädlicher Inſeckten wird ſie, wie die übrigen Kohlmeiſen und Singvögel ſehr nützlich. Das Weibchen brütet zweimal, oft auch dreimal im Jahre und legt dann 8 — 14 und manchmal noch mehr Eier. Sobald die Jungen aus den Eiern herausgekrochen ſind, werden ſie von den Alten mit Inſekten, beſonders Raupen und Larven (Würmern) von Käfern, z. B. Maikäfern gefüttert. So klein die Jungen ſind, ſo ſind ſie doch ſehr gefräßig, ſo daß ein ſolches täglich wohl über ſeine 20 Raupen verzehrt. Sind nun 10 ſolcher Jungen in einem Neſte, ſo müſſen ihnen die Eltern

täglich 200 Raupen ſammeln, und zudem noch für ſich ſelbſt ſorgen. Erſt nach 10 — 12 Tagen verlaſſen die Jungen ihr Neſt und ſuchen ſich ihre Nahrung ſelbſt auf. Während dieſen 10 Tagen verzehren ſie, da ſie täglich 200 ſpeiſen, wenigſtens 2000 Raupen, und zwei ſolcher Bruten an 4000 Raupen Dieſe Larven, mit denen ſich die Meiſen nähren, gehören größtentheils zu den allerſchädlichſten, wie z. B. den Maikäferlarven, den Raupen des Baumweißlings, den Ringelraupen u. dgl. Daher kann man annehmen, daß von jenen 4000 Inſekten, welche die jungen Meiſen vor der Flückezeit verzehren, an 3000 aus dergleichen ſchädlichen Larven beſtehen. Sind nun 1500 davon (oder die Hälfte) Weibchen, von denen gewöhnlich jedes 200 bis 400 Eier legt; ſo ſieht man, daß ein einziges Meiſenpaar in einem Sommer über 200 Mal 1500, oder über 300,000 ſchädlicher Inſekten vertilgt. So viele ſolcher Thierchen aber ſind im Stande, die Blüthen von hundert Obſtbäumen auf mehrere Jahre gänzlich zu zerſtören. Wer zählt aber die Zahl der ſchädlichen Inſekten, welche jene 20 jungen Meiſen den Sommer über ſelbſt aufſuchen. — Erkennet darin die weiſe Einrichtung unſers lieben Gottes und vergreift euch nie an der Brut dieſer ſo nützlichen und lieblichen Geſchöpfe. — Horcht einmal! Hört ihr aus dem nahen Tannengebüſche das Zit, zit und wieder das: Si, ſi, ſi! Das iſt wahrſcheinlich das Goldhähnchen. Richtig! Seht ihrs dort! Es iſt das gelbköpfige Goldhähnchen oder der gekrönte Sänger, einer der kleinſten, nur 3 bis 4 Zoll langer Singvogel. Es hat ein braungelbes Gefieder, um das dunkle große Auge eine weißgraue Stelle, und auf dem Kopfe bilden Scheitelfedern eine hochgelbe, ſchwarz eingefaßte Haube oder Krone. Beim Weibchen iſt ſie etwas blaſſer. Seine Füße ſind dünn und ſchwach, haben aber eine große Hinterzehe mit ſtarkem Nagel. Es hält ſich den Sommer über meiſtens in Nadelholzwaldungen auf, im Frühling und Herbſt in Laubwaldungen, und gegen den Winter kommt es in unſere Baumgärten, wo es die Baumknospen von Inſekteneiern reinigt und ſchwebend die Inſekten von den untern Seiten der Aeſte ablieſt. Es iſt munter, unruhig, lebhaft, flattert von Aſt zu Aſt, iſt oft mit Meiſen und Baumläufern in Geſellſchaft; es lockt und zwitſchert das ganze Jahr ſein zit, zit oder ſi, ſi, ſi. Es gewöhnt ſich ungemein leicht an die Menſchen und iſt ſchon in wenig Tagen ſo zahm, daß es Mücken aus der Hand frißt; allein man kann es ſelten lange erhalten, weil man ihm ſein Futter, Inſekten und deren Larven, in der Stube nicht immer reichen kann. Ein ihm ähnliches Vögelchen, der kleinſte aller Vö-

1) Männchen des gelbköpfigen Goldhähnchens; 2) Weibchen deſſelben.
3) Männchen des feuerköpfigen Goldhähnchens; 4) Weibchen deſſelben.
5) Goldwespe. 6) Prozeſſionsſpinner. 7) Goldmücke.

gel bei uns, iſt das feuerköpfige Goldhähnchen mit noch ſchönerer Kopfzeichnung als das vorige. Es unterſcheidet ſich von dieſem durch eine prächtig feuerfarbene, ſchwarz eingefaßte Haube, durch einen weißen Streifen über und einen ſchwarzen durch das Auge und durch einen ſchwarzen Bartſtreifen. Beide niſten gewöhnlich auf Tannen und bauen ein Neſt aus Moos und Federn, das oben oder an den Seiten mit einem runden Loche verſehen iſt. Sie legen 8 bis 10 fleiſchfarbene Eier. Im Winter ziehen ſie aus den kältern Gegenden in die wärmern und im Frühling kommen ſie wieder, alsdann wimmeln die Hecken von ihren Zügen 14 Tage lang. — Ein anderer kleiner Singvogel, der auch im Winter bei uns iſt, und ſchnell, wie eine Maus durch alle Ritzen der Hecken und Gebüſche ſchlüpft, und beſtändig auf kleine Inſekten Jagd macht und dabei ſein: zer, zer, zeck, zeck, zerr luſtig ertönen läßt, das iſt der Zaunkönig oder das ſogenannte Hagſchlüpferli. Sein Gefieder iſt roſtbraun mit dunkeln Querſtreifen. Er iſt munter, zutraulich, fliegt mit ſeinen kurzen Flügeln ſchlecht, trägt den zugerundeten Schwanz beſtändig aufrecht, bückt ſich fortwährend nieder und läßt ſein munteres Geſchrei faſt den ganzen Tag hören. Er legt 6 bis 11 Eier und brütet abwechſelnd 13 Tage lang. Im Winter kommt er mehr in unſere Gärten und reinigt die Bäume von Inſektenlarven. Und da mag nun wieder Einer ausrechnen, wie viel Inſekten durch ein Paar Goldhähnchen und Zaunkönige mit ihren Jungen in einem Jahr vertilgt werden, und wie viel Aepfel und Birnen in unſern Obſtgärten dadurch mehr wachſen.

Winterkurs.

Zweiter Abſchnitt.

Belehrung über den Menſchen.

Bei dieſem Abſchnitte wird in ſachlicher Beziehung wenig Neues vorgeführt, als vielmehr das früher über den Menſchen Vorgekommene wiederholt, und in einzelnen Theilen nur etwas ſchärfer aufgefaßt oder erweitert. Dagegen geht die ſprachliche Auffaſſung der in dieſem Kreiſe vorkommenden Ausdrücke einen Schritt weiter. Nachdem nämlich der Schüler das Sachliche angeſchaut, und mit der eigentlichen, ſprachlichen Bezeichnung dafür ſich bekannt gemacht hat, ſo ſoll nun auch ſeine

geiſtige Anſchauung und ſeine Sprachkraft dadurch bereichert werden, daß er nach und nach auf die verſchiedene, vielſeitige und uneigentliche Bedeutung hingewieſen wird, in der jene (urſprünglich nur die eigentliche Sache ſelbſt bezeichnenden) Ausdrücke vom denkenden Menſchengeiſte aufgefaßt werden. Hiebei iſt aber nicht eine erſchöpfende oder grammatikaliſch zergliedernde Auffaſſung zu verſtehen; vielmehr genügt es in den meiſten Fällen, auf das einfache Verſtändniß, den Sinn jener Ausdrücke hinzuweiſen.*)

Bei dieſen Beſchreibungen der menſchlichen Körpertheile nun könnten etwa folgende Leitfragen im Allgemeinen zur Beantwortung gebracht werden:

1. Wasfür ein Körpertheil iſt das? Oder: Nähere Angabe der Körpertheile.
2. Wo liegt derſelbe und mit welchen andern iſt er verbunden? Lage und Verbindung.
3. Wie iſt er der Geſtalt oder Form und der Farbe nach? Geſtalt und Farbe.
4. Aus wasfür kleinern Theilen beſteht er? Organiſcher Bau im Allgemeinen.
5. Wozu dient er oder iſt er beſtimmt? Zweck, Beſtimmung der Theile.
6. Was iſt ihm nützlich, was ſchädlich? Nützliche und ſchädliche Einwirkungen auf daſſelbe.
7. In welcher uneigentlichen, bildlichen Bedeutung kommen die urſprünglichen Ausdrücke für dieſe Theile und deren Thätigkeiten in der Sprache öfters vor (und welche Sprüche der Art ſind euch bekannt)? Sprachliche, erweiterte, uneigentliche Bedeutung.

A. Bezeichnung des Unterrichtsſtoffs für die einzelnen Unterhaltungen oder Unterrichtsſtunden.

1) Wiederholende Betrachtung der äußern Körpertheile des Menſchen.

21ſte U. St. Von dem menſchlichen Körper im Allgemeinen; Betrachtung der äußern Haupttheile des Kopfes, z. B.

Der Körper des Menſchen heißt auch Leib; er iſt ein Wunder der Schöpfung und ein unbegreifliches Werkzeug der Seele. Durch den auf-

*) Eine weitere Auseinanderſetzung gehört in den Sprachunterricht.

rechten Gang, das zum Himmel gerichtete Antlitz und Auge, den kunſtvollen Bau ſeiner Hände, unterſcheidet ſich der Menſch dem Körper nach von allen Geſchöpfen der Erde; aber noch mehr durch die Sprache und die vernünftig denkende, Gott erkennende Seele, welche den Körper belebt. — Die gewöhnliche Körperlänge der erwachſenen Menſchen iſt fünf bis ſechs Fuß. Menſchen von 7 Fuß oder nur von 4 Fuß Länge ſind ſehr ſelten. Wenn ein Menſch gar viel größer wird als die meiſten andern Menſchen, ſo nennt man ihn einen Rieſen; dagegen heißt ein Menſch Zwerg; wenn er weit nicht die gewöhnliche Körpergröße erreicht. Goliath war ein Rieſe. Da und dort wachst bisweilen ein Menſch zu einem Rieſen auf und hat alsdann eine Länge von 8 und mehr Fuß. Zwerge kennt man mehrere, die etwa 3 Fuß, ja einige ſogar nur 2 Fuß hoch wurden. – Der Leib des Menſchen iſt äußerlich mit einer Haut bedeckt, die bei den Menſchen in unſern Ländern (unſerem Erdtheil) eine weiße Farbe hat. In andern Erdtheilen gibt es Menſchen mit gelbbrauner, ſchwarzbrauner, ſchwarzer und kupferrother Farbe. Aeußerlich unterſcheidet man den menſchlichen Körper in drei Haupttheile, nämlich in den Kopf, den Rumpf und die Glieder. Mit dem Rumpf iſt der Kopf durch den Hals verbunden. Der Kopf wird auch Haupt genannt. Theile des Kopfes ſind der Scheitel, das Angeſicht, die rechte und die linke Seite des Kopfes und der Hinterkopf oder das Hinterhaupt. Der Scheitel liegt oben auf dem Kopfe und iſt der oberſte Theil des ganzen Körpers. Er iſt, wie das Hinterhaupt, zum Schutze mit Haaren bewachſen. Die Haare ſind dünn, fein, röhrenartig. Es gibt braune, ſchwarze, weiße, blonde nnd graue Haare. Im Alter fallen die Haare vom Haupte, und dann wird der Scheitel kahl. Das Angeſicht (Geſicht) iſt der vordere Theil des Kopfes. Theile des Angeſichtes ſind: die Stirne, die Augen, die Backen oder Wangen, die Naſe, der Mund und das Kinn. Die Stirne iſt der oberſte Theil des Angeſichtes. Bei einigen Menſchen iſt die Stirne hoch, breit und gewölbt, bei andern mehr ſchmal und flach. Im Alter bekommt die Stirnhaut Falten oder Furchen. Die Augen liegen in einer Höhle und ſind die zwei Sterne des Angeſichts; über ihnen liegen bogenförmig die beiden Augenbraunen. Die Backen oder Wangen ſind die weichen, fleiſchigen Theile, die ſich unter den Augen, neben der Naſe und nach den Seiten des Kopfes befinden. Bei geſunden, kräftigen Menſchen ſind ſie voll oder gewölbt und von friſcher rother Farbe. Schwache oder kränkliche Menſchen haben meiſt blaſſe Wangen. Im Tode verblüht

auch die ſchönſte Wange. Die Naſe ſteht wie ein kleiner Berg zwiſchen den Wangen. Bei einigen Menſchen iſt ſie vorn ſtumpf, bei andern mehr ſpitz. Entweder iſt der Rücken der Naſe eben oder gebogen. Eine ſtark gebogene Naſe heißt man Adlernaſe. Schöne rothe Lippen zieren den Mund. Wir athmen theils durch die Naſe, theils durch den Mund die Luft ein und aus. Das Kinn iſt rund und bei den Männern mit einem Barte verſehen. Ein ſchöner Bart iſt die Zierde eines Mannes und gibt demſelben ein kriegeriſches Ausſehen. Die langen Haare unter der Naſe heißt man Schnurrbart oder Knebelbart. An den Seiten des Kopfes liegen die Schläfe und die Ohren, die erſtern befinden ſich zu beiden Seiten des Kopfes zwiſchen den Augen und den obern Theilen der Ohren.

Aufgaben zu weiterer ſprachlicher Verarbeitung.

I. Wie heißt man den Bau des Leibes oder Körpers? Wie ſeine Geſtalt und Kraft? Wie heißt man die Uebungen, die man mit dem Leibe oder dem Körper macht? Was verſteht man unter Hinterkopf, Vorderkopf, Trotzkopf, Mohnkopf, Diſtelkopf, Kopfbedeckung, Kopfarbeit, Haupt, Oberhaupt, Hauptmann? was unter Stirn, Stirnband, Naſenrücken, Naſenſpitze, Naſenwurzel, Naſenſtüber, Mund, Kanonenmund, Mundleim, Mundſchenk, Mundkoch, Mundſtück, Mundvorrath Vormund, Maulkorb? Was unter Bart, Knebelbart, Schnurrbart u. ſ. f. — Schreibet dieſe Wörter nieder, und ſagt von jedem aus, was es bedeutet, z. B. Der flache Theil des Angeſichtes über den Augen heißt Stirn. Ein Häuptling iſt ſo viel als ein Anführer oder Oberhaupt. Der Vater iſt das Haupt der Familie.

II. Was will man ſagen, wenn man ſpricht: Der Träge zerbricht ſich den Kopf nicht? Oder: Einmal ſetzte ſich einer in den Kopf, er habe eine gläſerne Naſe und gläſerne Beine, und deßhalb wollte er gar nicht mehr gehen. Der Furchtſame verliert oft den Kopf. Viel Köpfe, viel Sinne. Man kommt nicht überall mit ſeinem Kopfe durch. Empfindliche Leute ſtößt man leicht vor den Kopf. Man ſoll nie kopflos handeln. Was iſt ein Hitzkopf, ein Schlafkopf, ein Trotzkopf? ein Kohlkopf, Diſtelkopf, Mohnkopf, Salatkopf, Pfeifenkopf? Wenn das Haupt einer Geſellſchaft keinen Kopf hat, ſo iſt dieſe übel daran. Manchem Menſchen ſteht es an der Stirn geſchrieben, was man von ihm halten kann. Den Tanzbär führt man an der Naſe umher. Wer nicht weiter ſieht als ſeine Naſe reicht, der ſieht nicht viel. Dem Geſchwätzigen bindet man die Geheimniſſe nicht auf die Naſe. Was heißt das: Einem etwas weiß machen oder eine Naſe andrehen. Das Schiff ſegelt in die Naſe. Weſſen das Herz voll iſt, deß geht der Mund über. Kindern, die keinen Vater haben, gibt man einen Vormund. Böſen Mäulern entgeht ſelten ein Menſch. Der Hungrige hat kein Leckermaul. Was nennt man den Bart an einem Federkiel, einem Schlüßel, einer Gerſtenähre? Mohren haben ſchwarze Geſichter. Furchtſame Leute bilden ſich oft ein, ſie ſehen Geſichte (Erſcheinungen, Geſpenſter). Ich ſehe ihm ins Geſicht (d. i. Antlitz, Angeſicht). Die Haare ſtehen ihm zu Berge. Es ſoll ihm

kein Haar gekrümmt werden. — Schreibt das Beſprochene nieder, z. B. der Träge zerbricht ſich den Kopf nicht, will ſagen: er ſtrengt ſich nicht ſehr an. Der Furchtſame verliert oft den Kopf, heißt: er verliert oft das ruhige Nachdenken, die Beſinnung. Empfindliche Leute ſtößt man leicht vor den Kopf, das will ſagen: man ärgert ſie leicht. Den Kopf aus der Schlinge ziehen, heißt im eigentlichen Sinne geſprochen, ſich von einer gefährlichen Sache befreien. Wenn der Salat köpft, ſo fängt er an, ſich kopfartig auszubilden. Wenn man die Mohnköpfe abſchneidet, ſo köpft man ſie.

22ſte U. St. Wiederholende Betrachtung der äußern Rumpftheile: Hals, Bruſt, Bauch, Rücken.

Der Rumpf iſt oben mit dem Halſe verbunden. Am Halſe unterſcheidet man den vordern Theil oder Vorderhals, und den hintern Theil oder den Hinterhals. Der Kehlkopf oder ſogenannte Adamsapfel liegt mitten im Vorderhalſe und tritt beim Schlucken ſtärker als gewöhnlich hervor. Der obere unter dem Hinterkopfe liegende Theil des Hinterhalſes wird Nacken genannt, während der untere Theil des Hinterhalſes Genick heißt. Man kann den Hals drehen, verdrehen und brechen. Wir brauchen ihn zum Sprechen, Schreien, Rufen, Singen, Athmen, Eſſen, Trinken. Von Leuten, die ſehr laut ſchreien oder überlaut ſprechen, ſagt man oft, ſie ſchreien aus vollem Halſe, ſie ſeien Schreihälſe. Wenn man hoch herunter fällt, ſo kann man leicht den Hals brechen. Der Dachdecker hat ein halsbrechendes Geſchäft, weil er leichter als ein anderer Handwerker den Hals brechen kann.

Am Rumpfe unterſcheidet man die vordere und die hintere, die rechte und die linke Seite. Der vordere Theil des Rumpfes heißt der Vorderleib, und der hintere Theil des Rumpfes der Hinterleib oder der Rücken. Der Vorderleib beſteht aus dem obern Theil oder der Bruſt und dem Bauch, welcher unterhalb der Bruſt liegt. Den obern Theil des Rumpfes (die Bruſt und die ihr entſprechende obere Seite des Rückens) nennt man auch Oberleib, und den untern Theil Unterleib. Die Bruſt kann ihrem Baue nach ſein breit oder ſchmal, gewölbt, flach oder eingeſenkt, weit oder eng. Beim Schreiben ſoll man den Leib aufrecht und nicht zu ſehr gebückt halten, ſonſt bekommt man leicht eine eingedrückte Bruſt. Bei Angſt und Schrecken athmen wir nicht ſo leicht als ſonſt, es wird uns enge um die Bruſt. Angſt beklemmt, Freude hebt und Seufzer ſchwellen die Bruſt.

Aufgaben zu weitern ſprachlichen Uebungen.

I. 1) Wie heißt man oft einen Menſchen, der immer ſchreit oder überlaut ſpricht? Schreihals. Welches ſind die Theile des Halſes? Vorderhals, Hinterhals oder Nacken

und Genick. Was iſt ein Langhals, Storchenhals, Schwanenhals, Waghals, Geizhals? Was kann mit dem Halſe geſchehen, wasfür Krankheiten kommen manchmal am Halſe vor, Kropf, Halsentzündung, u. ſ. f. Wozu braucht man den Hals? Was legt man um den Hals? Halstuch, Halsband, Halsgeſchmeide, Halsketten, Halseiſen, u. ſ. f. —

2) Schreibet dieſe beſprochenen zuſammengeſetzten Wörter, in denen die Wörter Hals, Rücken oder Bruſt vorkommen, nieder, z. B. Vorderhals, Hinterhals, Langhals, Kropfhals, Drehhals, Schreihals, Halskrankheit, Halsbräune, Halsgeſchwulſt, Halsgericht, Halstuch, Halsbinde, Halsgeſchmeide oder Halsſchmuck; — Rückenmark, Rückfahrt, Rückfall, Rückkehr, Rückſchritt; — Bruſttuch, Bruſtbein, Bruſtbild, Bruſthöhle, Bruſtwehr; Bruſtbeklemmung, Bruſtkrankheit, Bruſtthee.

3) Bildet Sätze über die vorher beſprochenen Wörter, z. B. Bruſtbild iſt ein Bild, welches eine Perſon bis unter die Bruſt vorſtellt. Der Seiltänzer kann ſich leicht den Hals brechen; er treibt ein halsbrechendes Geſchäft. Der innere Theil des Halſes kann bisweilen aufſchwellen und ſich entzünden. Die Halsbräune iſt eine ſehr gefährliche Krankheit der Kinder. Diebe und Räuber ſchließt man zuweilen an das Halseiſen. Das Halsgericht iſt ein Gericht, das über das Leben des Angeklagten abſpricht. Die vornehmen Töchter und Frauen tragen oft prächtige Halsgeſchmeide oder Halsgehänge.

II. 1) Führt Redensarten oder Sprüchwörter an, in denen dieſe Wörter häufig im uneigentlichen Sinne gebraucht werden, z. B. Ein guter Menſch wünſcht keinem Menſchen ein Unglück an den Hals. Mancher Trunkenbold jagt ſein ganzes Vermögen durch den Hals und bricht ſich dadurch leicht den Hals. Wo es etwas Neues zu ſehen gibt, da machen die Leute lange Hälſe. Wer einem Andern einen Prozeß (Rechtsſtreit) an den Hals wirft, der kann ſich leicht ſelber den Hals brechen, (d. h. ſich unglücklich machen. Der Zahnarzt faßt den Zahn beim Halſe. Der Geiger greift die Töne am Halſe der Geige. — Wer beim ſchnellen Laufen bald nicht mehr athmen kann oder den Athem verliert hat eine ſchwache Bruſt. Eine böſe That drückt centnerſchwer auf der Bruſt. Ein rechtſchaffener Menſch ſagt Keinem hinter dem Rücken etwas Böſes nach. Das Glück kehrt oft auf einmal den Rücken. Die Rücken der Schneegebirge erſcheinen oft im goldenen Glanze

2) Gebt die eigentliche Bedeutung dieſer Sätze an: z. B. Wenn ſich Jemand auf den Schutz eines Mächtigern verlaßen kann, ſo ſagt man oft: er hat einen guten Rückenhalt. Wer nicht fortgeht, macht täglich Rückſchritte, d. h. im Lernen, er verlernt zuletzt noch, was er konnte, u. ſ. f.

23ſte U. St. Wiederholende Betrachtung der Glieder oder Gliedmaßen: Arme und Beine.

Der Menſch hat zwei Gliederpaare, nämlich die obern oder Arme, und die untern oder Beine. Man nennt die Glieder auch Gliedmaßen. Die Glieder ſind zu beiden Seiten des Rumpfes gleichmäßig vertheilt. An einem Arm unterſcheidet man die Schulter, den Oberarm, den Unterarm oder

Vorderarm und die Hand. Der oberſte Theil des Armes iſt die Schulter. Unter den Schultern in der Biegung der Arme gegen den Rumpf liegen die Achſeln. Jeder Arm hat ein Achſel- oder Schultergelenk, ein Ellenbogengelenk und ein Handgelenk. Der Oberarm liegt zwiſchen der Schulter und dem Unterarm und geht von dem Achſelgelenk bis zu dem Ellenbogengelenk. Der Vorderarm oder Unterarm reicht von dem Ellbogengelenk bis zu dem Handgelenk. Die Knochenköpfe, welche beſonders deutlich beim Biegen der Gliedertheile an den Gelenken hervortreten, nennt man Knöchel. Wo die Hand mit dem Vorderarm verbunden iſt, da treten die Handknöchel hervor. Jede Hand beſteht aus der Handwurzel, der Mittelhand und den fünf Fingern. Die obere Seite der Hand heißt Handrücken, die innere die hohle oder flache Hand. Der Daumen hat ein hinteres und ein vorderes Glied, zwei Gelenke und zwei Knöchel. Jeder der andern Finger dagegen beſteht aus einem hintern, mittlern und vordern Gliede, drei Knöcheln und drei Gelenken. An dem vordern Gliede eines jeden Fingers iſt ein Nagel. Das vordere Ende des Fingers heißt Fingerſpitze. Einen ähnlichen Bau, wie die Arme haben die Beine. Die Haupttheile eines Beines ſind: die Hüfte, der Oberſchenkel, der Unterſchenkel und der Fuß. Jedes Bein hat drei Gelenke, nämlich Hüft-, Knie- und Fußgelenk. Beim Kniegelenk iſt an jedem Beine vorn eine Knieſcheibe und hinten eine Kniekehle. Die Theile eines Fußes ſind: die Fußwurzeln, die Ferſen, die Mittelfüße und die Zehen. An dem Mitelfuß nennt man den obern Theil Fußrücken, den untern Fußſohle und den hintern rundlichen Theil Fußballen. Jede große Zehe hat ein hinteres und ein vorderes Glied, zwei Knöchel und zwei Gelenke; jede andere Zehe hat ein hinteres, ein mittleres und ein vorderes Glied, drei Knöchel und drei Gelenke. Jede Zehe hat an der obern Seite des vordern Gliedes einen Nagel. — (Verrichtung oder Zweck der Arme und Hände, der Beine und Füße.)

Aufgaben

I. 1) Zuſammengeſetzte Wörter mit Bein, Fuß, Arm, Hand u. ſ. f., z. B. Schulterbein, Stuhlbein, Schienbein, Beinhaus, Beinbruch, Beinkleider; Hüftknochen, Hüftgelenk; Knieſcheibe, Kniefall; Fußſohle, —zehe, —tritt, —bad, —geſtell, —bote, —pfad, —volk, —reiſe, —ſtapfen, —ſack. Man ſpricht auch von einem Fuß des Berges oder Bergfuß, Tiſchfuß, Glasfuß, Meßfuß, Tauſendfuß; — Armbinde, Armbruch, Armbruſt, Armleuchter; Handarbeit, —langer, —werk, —ſchlag, —mühle, —ſpritze, —ſchraube, —becken, —ſchuh, —tuch, —flegel, —geld, —ſchrift, —zeichnung, u. ſ. f.

2) Sätze hierüber, z. B. der unterſte Theil eines Berges heißt Bergfuß. Der Tauſendfuß iſt ein Thier mit vielen Füßen. Fußſohle iſt der unterſte Theil des Fußes, u. ſ. f.

3) Man ſpricht oft von wasfür Beinen, Füßen, Armen, Händen? z. B. von ſtarken, ſchwachen, kurzen, langen Beinen; von breiten, ſchmalen, ſchnellen, langſamen, trägen Füßen; von leichten, ſchweren, ſchönen, ſchlechten, reinen, milden Händen u. ſ. f.

II. 1) Was will man mit folgenden Worten und Sätzen ſagen: Kranke, Unwiſſende und Schuldner, die nicht zahlen können, ſtehen auf ſchwachen Beinen. Meiſter Felix machte ſeinem trägen Lehrburſchen flinke Beine. Wer unſere Schweizerberge beſteigen will, muß gut zu Fuß ſein. Wer ſechszig oder ſiebenzig Jahr alt iſt, ſteht ſchon mit einem Fuß im Grabe. Die Strafe folgt dem Verbrecher in den meiſten Fällen auf dem Fuße nach. Oft ſtehen die nächſten Verwandten auf keinem guten Fuße mit einander. — Zum Malen und Schreiben gehört eine leichte Hand. Reine Hand geht durch's ganze Land. Der Rhein waſcht nicht jede Hand rein. Der Habſüchtige greift mit beiden Händen nach dem kleinſten Vortheil, der ſich ihm darbietet. Träge Leute legen lieber die Hände in den Schooß, als daß ſie arbeiten. Ich kenne die Hände der Schüler; keiner hat genau dieſelben Schriftzüge, wie der andere. Unſer Glück und Leben liegt in Gottes Händen. Wenn Jemand durch ſeine unvorſichtige Reden ſich Schaden zugezogen hat, ſo heißt es: er hat ſich die Finger verbrannt. Auf jeden Unbeſcheidenen paßt das Sprüchwort: Wenn man ihm den Finger gibt, will er gleich die ganze Hand haben. Diebe haben lange Finger.

2) Erklärung. In frühern Zeiten bezeichnete die Länge der Schuhe den Rang der Perſon. Fürſtliche Rerſonen trugen Schuhe von 2½ Fuß; reiche Edelleute von 1½ bis 2 Fuß Länge. Daher ſagt man noch heutiges Tages: auf einem großen Fuße leben. Von manchen Gegenſtänden nennt man den unterſten Theil, worauf ſie ſtehen, Fuß, z. B. der Fuß eines Glaſes, eines Tiſches. Einem den Handſchuh hinwerfen, heißt ſoviel, als ihn zum Kampfe herausfordern, u. ſ. f.

2) Von den innern Körpertheilen und deren Verrichtungen.*)

24ſte U. St. Von den Verdauungsorganen: Mund, Speiſeröhre, Magen, Gedärme, Leber, z. B.

1. Verdauungsorgane. Im Kopfe, in der Bruſt und dem Bauche ſind Höhlungen, und in dieſen liegen wichtige Leibestheile, die man auch innere Organe oder Eingeweide nennt. Diejenigen innern Organe, die dazu beitragen, daß die aufgenommenen Speiſen oder Nahrungsmittel in eigentlichen Nahrungsſaft umgewandelt werden, nennt man Verdauungsorgane; denn dieſe Verwandlung der Nahrungsmittel in Nahrungs- oder Bildungsſaft nennt man im Allgemeinen Verdauung. Das Hauptorgan, in das die

*) Siehe die Abbildung der innern Körpertheile des Menſchen auf Seite 282.

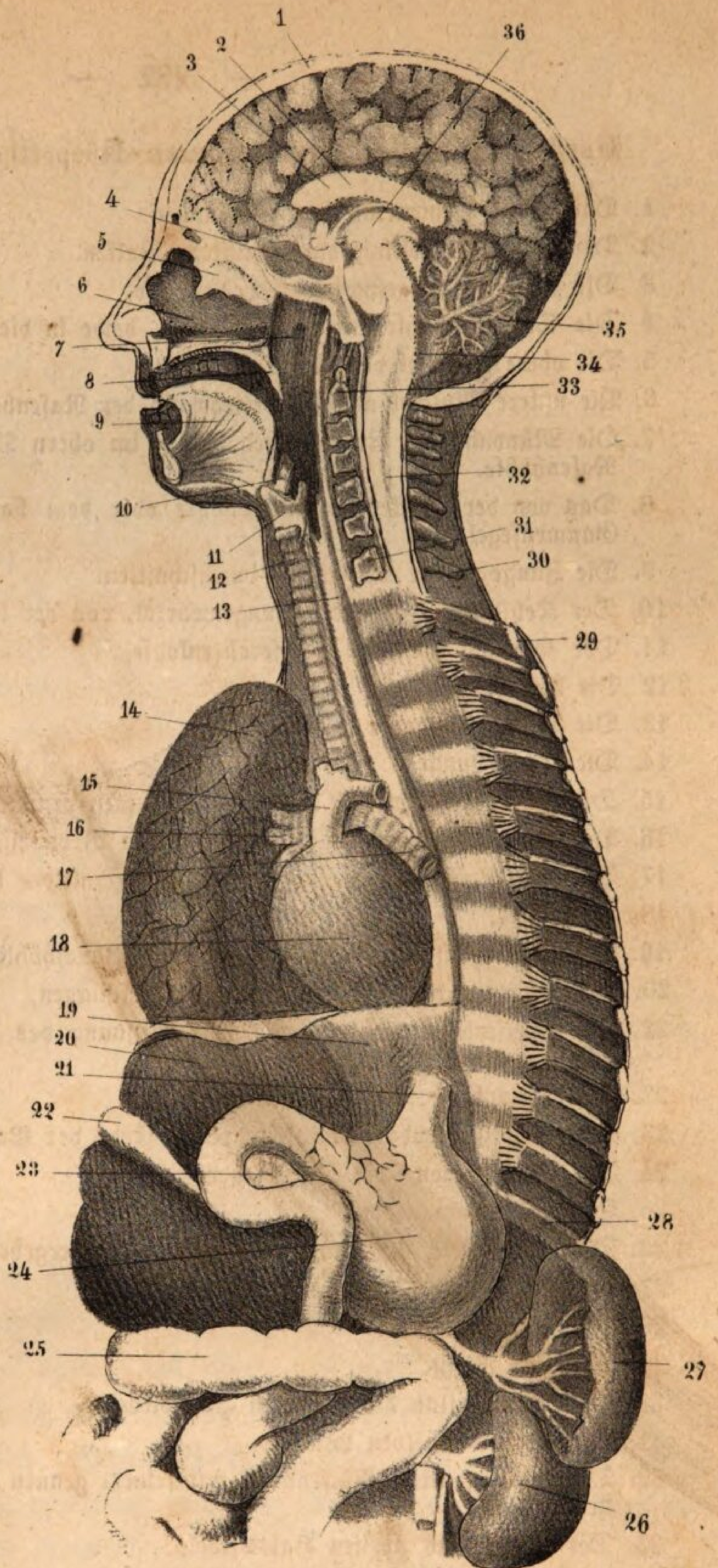
Speiſen kommen und in dem ſie verdaut oder in Nahrungsſaft umgewandelt werden, iſt der Darmkanal oder Speiſekanal. Es iſt dieſer ein langer, häutiger Schlauch, der nicht überall gleich weit, ſondern bald enger, bald weiter iſt; er zieht ſich vom Munde durch den Hals hinab in die Bauchhöhle, wo er in mehrern Windungen liegt. Er beſteht aus mehrern übereinanderliegenden Hautſchichten; die innerſte heißt Schleimhaut, weil ſie auf ihrer ganzen Fläche viel Schleim abſondert. Die Haupttheile des Speiſekanals ſind die Speiſeröhre, der Magen und der Darm. Die Speiſeröhre fängt hinten in der Rachenhöhle an, läuft als ein langer, gerader häutiger Schlauch hinter der Luftröhre hinab und erweitert ſich gleich unter der Bruſt. Dieſe länglichrunde, ſackförmige Erweiterung des Speiſekanals heißt Magen. Dieſer liegt in der obern Bauchgegend, unterhalb und etwas links von der ſogenannten Herzgrube. Der Eingang der Speiſeröhre in den Magen heißt Magenmund und iſt auf der linken Seite, der Ausgang aus dem Magen heißt Pförtner und liegt auf der rechten Seite des Magens. Der Darm iſt eine verengerte Fortſetzung des Magens oder des Darmkanals vom Magen an. Er theilt ſich in den Dünndarm und den Dickdarm. Der Dünndarm iſt etwa 1 Zoll breit und an 20 Fuß lang; während der darauf folgende Dickdarm etwa 2 Zoll weit und 5 bis 6 Fuß lang iſt. Auſſer dem Speiſekanal ſind noch mehrere Nebenorgane, welche Flüſſigkeiten abſondern und die Verdauung bewirken helfen. Man nennt ſie Drüſen. Der Magen ſelbſt iſt innen mit vielen ſchleimabſondernden kleinen Drüſen beſetzt. Zu den Drüſen, die außerhalb des eigentlichen Speiſekanals liegen, gehören die Mund- und Bauchſpeicheldrüſe, die Leber und die Milz. Die Mundſpeicheldrüſe liegt (wie der Name ſagt) im Munde und bereitet den Speichel. Die Bauchſpeicheldrüſe liegt unter dem Magen und ſondert eine dem Speichel ähnliche Flüſſigkeit ab, die ſich in den Darm ergießt. Die Leber liegt auf der rechten obern Seite der Bauchhöhle, unterhalb der Rippen; ſie iſt das größte Eingeweide des Leibes, wird beim erwachſenen Menſchen 4 bis 5 Pfund ſchwer und 10 bis 12 Zoll breit. Durch die Leber wird die Galle bereitet, welche ſich in der Gallenblaſe anſammelt und durch den Gallengang in den Speiſekanal ergießt und da zur Verdauung der Speiſen beiträgt. Die Galle iſt eine gelblichgrüne, bittere Flüſſigkeit. Auf der linken Seite, an den Magen geheftet, liegt die zungenförmige, braunrothe etwa 4 Zoll lange und halb ſo breite Milz. Sie beſteht aus ſehr vielen Blutäderchen, hat aber keinen Ausführungsgang.

Darſtellung der wichtigſten innern Körpertheile des Menſchen.*)

1. Das große Gehirn mit den Windungen.
2. Der in der Mittellinie durchſchnittene Balken.
3. Die darunter ausgeſpannte Scheidelwand.
4 Die Stirnbeinhöhle und Keilbeinhöhle, beide in die Naſenhöhle ſich öffnend.
5. Die obere Muſchel der Naſenhöhle.
6. Die untere Muſchel an der Seitenwand der Naſenhöhle.
7. Die Mündung der Euſtachiſchen Röhre im obern Theile des Rachens hinter der Naſenhöhle.
8. Das von der Decke der Mundhöhle oder dem harten Gaumen herabhängende Gaumenſegel.
9. Die Zunge in der Mittellinie durchſchnitten.
10. Der Kehldeckel hinter der Zungenwurzel, von der linken Seite her geſehen.
11. Der Kehlkopf vor dem Speiſeröhrenkopfe.
12 Die Luftröhre.
13. Die dahinter liegende Speiſeröhre.
14. Die rechte Lunge.
15. Die große Schlagader (Aorta) in ihrem Urſprunge aus dem Herzen.
16. Der rechte Luftröhrenaſt mit ſeinen erſten Verzweigungen für die rechte Lunge.
17. Der linke Luftröhrenaſt für die hier abgeſchnittene linke Lunge.
18. Das Herz.
19. Das Zwerchfell, welches die Bruſt- und Bauchhöhle trennt.
20. Die Leber, nach rechts und oben zurückgeſchlagen.
21. Die Speiſeröhre, welche durch eine Oeffnung des Zwerchfells tritt und in den Magenmund übergeht.
22. Die Gallenblaſe.
23. Das vom Gallendarm umfaßte rechte Ende der Bauchſpeicheldrüſe.
24. Der Magen, von links her geſehen.
25. Der Quergrimmdarm.
26. Die linke Niere, nach unten und hinten herübergebogen.
27. Die Milz, nach hinten herübergebogen.
28. Die zwölfte Rippe.
29. Die erſte Rippe.
30. Der Dornfortſatz des ſiebenten Halswirbels.
31. Der Körper deſſelben Wirbels.
32. Das durchſchnittene Rückenmark mit ſeinem grauen Kernſtrange und ſeinen Markſträngen.
33. Der Körper des zweiten Halswirbels.
34. Der aus dem obern Ende des Rückenmarks nach oben aufſteigende Schenkel des kleinen Gehirns.
35. Das durchſchnittene kleine Gehirn mit dem Lebensbaum.
36. Der rechte Sehhügel, von links geſehen.

---

*) Für den Lehrer beſtimmt.



Innere Theile des menschlichen Körpers.-

2. Die Verdauung. Die Vorbereitung der Speiſen zur Verdauung findet im Munde ſtatt; hier werden ſie durch die Zähne zerkaut und mit Beihülfe des Speichels in eine breiartige und ſchlüpfrige Maſſe verwandelt. Nachdem dieſes geſchehen iſt, ſo werden ſie nach dem Schlunde gedrückt und in die Speiſeröhre geſchoben. Dieſe zieht ſich von oben nach unten hin zuſammen und treibt auf dieſe Weiſe den Biſſen Speiſe in den Magen. Nach der Aufnahme der Speiſen ſchließt ſich der Magenmund und der Pförtner, damit die Speiſen in dem Magen bleiben; hier werden dieſelben mit dem Magenſaft vermiſcht und in Speiſebrei verwandelt. Dieſes dauert mehrere Stunden. Nachher öffnet ſich der Pförtner und der Speiſebrei dringt nach und nach in den Dünndarm. In dieſem wird der Nahrungsbrei durch den Darmſaft, die Galle und den Bauchſpeichel weiter in einen weißlichen, milchigen Speiſe- oder Nahrungsſaft umgewandelt. Sodann wird der Speiſeſaft von feinen, feinen Aederchen, die in großer Menge den Speiſekanal umgeben, angezogen und aufgenommen. Dieſe Saugäderchen vereinigen ſich nach und nach zu größern Adern und führen den milchigen Nahrungsſaft dem Herzen zu. Die unbrauchbaren Theile der Speiſen aber werden durch die wurmförmige Bewegung des Darmes weiter getrieben und aus dem Körper geſchafft.

3. Hunger und Durſt, Speiſen und Getränke. Der Menſch muß zur Erhaltung und Bildung ſeines Leibes von Zeit zu Zeit Nahrung in ſich aufnehmen. Die feſten Nahrungsmittel heißen Speiſen und die flüſſigen Getränke. Hunger und Durſt mahnen den Menſchen, Speiſe und Trank zu ſich zu nehmen. Der Hunger iſt ein Gefühl nach Nahrung, und der Durſt nach Getränke. Zu unſern gewöhnlichen Speiſen gehören: das Brod, die Mehlſpeiſen, die Kartoffeln, die Rüben und andere Gemüſearten, verſchiedenes Obſt und Fleiſch; zu den Getränken: das Waſſer, die Milch, der Kaffee, der Moſt, der Wein, das Bier. Friſches Waſſer iſt das geſündeſte Getränk. Milch iſt den Kindern ſehr zuträglich, nicht aber Wein, Bier oder gar Branntwein. Moſt, Wein und Bier ſind, mäßig genoſſen, für Ermüdete, für Wiedergeneſende und für Erwachſene, die ſchwere Arbeiten verrichten, ſtärkende Getränke.

4. Was die Verdauung fördert und was ihr und den Verdauungsorganen ſchadet. Wer zu viel ißt und trinkt, ſchadet ſeiner Geſundheit; eben ſo iſt es ſchädlich, wenn man zu haſtig ißt, weil alsdann die Speiſen im Munde nicht gehörig zerkaut werden können; es iſt

aber auch unanſtändig, zu haſtig zu eſſen. Unmäßigkeit im Eſſen und Trinken iſt ein ſündlicher Mißbrauch der Gaben Gottes. Darum hat es der Schöpfer ſo eingerichtet, daß der Menſch bei jedem unmäßigen Genuß ſich ſchadet und ſo ſich ſelbſt ſtraft. Schädlich, ja tödtlich kann es werden, wenn man bei ſtark erhitztem Körper haſtig und übermäßig viel Waſſer trinkt Bewegung und Arbeit im Freien iſt geſund. Höchſt verderblich für die Geſundheit, Leib und Seele zerſtörend, iſt der Genuß des Branntweins. Der Branntwein wirkt berauſchend, lähmt die Kraft der Glieder, ſchwächt die Geiſteskraft, führt zur Armuth und in's Elend. Schädlich iſt es ferner der Geſundheit, wenn man unreifes Obſt ißt, wenn man ſtets Alles koſten oder naſchen will und dem Magen keine Ruhe läßt. Schon manches Kind iſt auf dieſe Weiſe krank geworden und ſogar geſtorben.

Aufgaben.

I. Schreibt Sätze nieder über die Verdauungsorgane, indem ihr von denſelben ausſagt: Was ſie ſind, oder wo ſie liegen, oder wozu ſie dienen, oder was mit ihnen geſchehen kann, z. B. der Magen iſt ein Verdauungsorgan. Der Magen iſt ein ſackartig erweiterter Theil des Speiſekanals. Oder: der Magen hat zwei Oeffnungen, von denen die obere Magenmund und die untere Pförtner heißt. Oder: Sobald der Magen mit Speiſen angefüllt iſt, ſchließt er die Oeffnungen und fängt an, ſich wurmförmig zu bewegen; er zieht ſich zuſammen und erweitert ſich. Wer die Speiſen gut verdaut, hat einen guten Magen. Wenn man zu viel ißt, bekommt man Magendrücken u. ſ. f.

II. Was heißt das: Mancher Menſch ſpricht frei von der Leber weg. Bei ſtarkem Laufen bekommt man leicht das Milzſtechen. Giftige Galle, eiſerner Magen! Giftige Speiſen verderben den Magen und die Geſundheit, und Lüge und Müßigang verderben des Menſchen Seele. Chriſtus ſpricht: „Meine Speiſe iſt die, daß ich den Willen Gottes thu'. Ich bin das Brod des Lebens." — Der Zahn der Zeit zermalmt Alles. Der Näſcher wird ein Sklave ſeiner Lüſte.

25ſte U. St. Von dem Athmen und den Athmungsorganen.

Beſtändig ziehen wir theils durch die Naſe, theils durch den Mund Luft ein und ſtoßen wieder Luft aus. Dieſes Einziehen und Ausſtoßen der Luft nennt man das Athmen. Auf einen Athemzug oder auf das Einathmen folgt jedesmal ein Ausathmen der Luft. Beim Einathmen hebt ſich die Bruſt, beim Ausathmen ſenkt ſie ſich. Dieſer Wechſel vom Ein- und Ausathmen hört nie auf vom erſten Augenblick des Lebens an bis zum Tode. Die Luft, die wir durch Mund und Naſe einziehen, dringt durch

die knorpelige Luftröhre im Halſe hinab in die Lungen, welche in der Bruſthöhle, rechts und links neben dem Herzen liegen. Die Luftröhre iſt aus Häuten und mehreren knorpeligen Ringen gebildet und liegt vorn im Halſe vor der Speiſeröhre. Der oberſte Theil der Luftröhre heißt Kehlkopf; dieſer iſt aus mehrern Knorpeln zuſammengeſetzt, die eine kleine, nach unten enger werdende Höhle bilden; er öffnet ſich nach oben in die Rachenhöhle durch eine ſchmale Spalte, die man Stimmritze nennt. Ueber der Stimmritze oder dem Eingang des Kehlkopfs befindet ſich (ähnlich wie der Zünddeckel über der Zündpfanne an einem Gewehr) der Kehlkopfdeckel oder Kehldeckel. Beim Schlucken der Speiſen und Gtränke ſchließt der Kehldeckel die Stimmritze und die Speiſen und Getränke gleiten über den Kehldeckel hinweg in die weiter hinten liegende Speiſeröhre. Bei ſolchem Schließen der Stimmritze kann alſo nichts von den Speiſen und Getränken in die Luftröhre hineinkommen. Wenn man aber während des Kauens ſpricht oder lacht, wobei ſich der Kehldeckel hebt, ſo fällt bisweilen etwas hinein, und dann muß man es wieder aushuſten. Der Stamm der Luftröhre theilt ſich nach unten in zwei kleinere Röhren oder Aeſte, die ſich weiter theilen. Der eine Aſt geht in die rechte, der andere in die linke Lunge, wo ſie ſich in äußerſt kleine Röhrchen und Bläschen vertheilen. Um dieſe herum liegen viele feine Blutäderchen. Die Lungen ſelbſt ſind ſehr weiche und ſchlammige Gebilde. Die eingeathmete Luft dringt in die Lungenbläschen und erfriſcht das Blut, welches in den feinen Blutäderchen der Lungen ſich befindet und welches vom Herzen kommt und wieder zum Herzen zurückkehrt.

Wenn unreine Luft eingeathmet wird, ſo verderbt ſie das Blut, und wird ein Menſch am Einathmen der nöthigen Luft gehindert (z. B. durch Zuſchnüren der Luftröhre), ſo muß er erſticken.

Aufgaben.

I. Schreibt alle Wörter nieder, welche Athmungsorgane oder Theile derſelben bezeichnen! Gebt von denſelben an, wie ſie ſind, wozu ſie dienen und was mit ihnen geſchehen kann.

II. Aehnliche Aufgaben und Sätze, z. B. der Menſch hat zwei Lungen, eine mehr zur rechten und die andere mehr zur linken Seite der Bruſthöhle. Die Lungen erſcheinen von röthlicher Farbe. Die Lungenentzündung iſt eine gefährliche Krankheit. Wer bei ſtark erhitztem Körper viel kaltes Waſſer trinkt, kann ſich die Lungenſchwindſucht zuziehen, ja auf der Stelle den Tod.

26ſte U. St. Von dem Blute, den Blutgefäſſen oder dem Herzen und den Adern.

Wenn der aus den Speiſen bereitete Nahrungsſaft in den Lungen mit der friſchen Luft in Berührung kommt, ſo wird er roth gefärbt und heißt alsdann Blut. Alle Theile des Leibes werden aus dem Blute gebildet. Das Blut iſt etwas klebrig und von rother Farbe. Wird das Blut vom Leibe getrennt, ſo ſtockt oder gerinnt es, d. h. es ſcheidet ſich in eine wäſſrige, gelbe Flüſſigkeit, und in eine rothe, geronnene, feſte Maſſe, die man Blutkuchen nennt. Die Organe oder Gefäſſe, in denen ſich das Blut im Leibe bewegt, ſind das Herz und die Adern. Das Herz iſt ein fleiſchiger, hohler, kegelförmiger Körper, der beim erwachſenen Menſchen etwa einen halben Fuß lang, oben ſtark drei Zoll breit, nach unten aber zugeſpitzt iſt. Das Herz liegt vorn in der Bruſthöhle zwiſchen den beiden Lungen, mit der Spitze nach unten und etwas nach der linken Seite gekehrt; es iſt von einer weichen, ſchützenden Haut, dem Herzbeutel umgeben. Die Herzhöhle iſt durch eine häutige Wand von oben nach unten in zwei Hälften, eine rechte und eine linke, völlig getrennt, ſo daß aus der einen Hälfte kein Blut in die andere hinüberſtrömen kann. Jede Herzhälfte iſt wieder durch eine Haut, die aber mit einer Art häutiger Klappe, gleichſam eine Wand mit einer Thüre verſehen iſt, in zwei Abtheilungen geſchieden. Die obere kleinere Abtheilung oder Herzhöhle heißt Vorkammer und die untere größere Herzkammer. Und ſo hat das Herz vier Kammern, zwei Vorkammern und zwei Hauptkammern (Herzkammern). Aus jeder dieſer vier Kammern führt eine Hauptader oder ein Aderſtamm, der ſich bald in kleinere Adern oder Aderäſte und dann weiter in unendlich viele Aderzweige und feine Aederchen in den Leibestheilen verzweigt. Zwei Aderſtämme mit ihren Verzweigungen führen das Blut vom Herzen weg und zwei führen es wieder zum Herzen hin. Die Adern, in welchen das Blut vom Herzen wegſtrömt, heißen Schlag- oder Pulsadern (Arterien) und die, welche das Blut wieder zum Herzen hinführen, werden Blutadern (Venen) genannt. Die blauen Adern, die man an der Hand oder ſonſt am Leibe ſieht, führen das Blut zum Herzen zurück; die Schlag- oder Pulsadern liegen tiefer und ſind nicht ſo leicht zu bemerken.*)

*) Die Stammader der rechten Herzkammer führt das Blut in die Lungen; durch die Stammader der linken Vorkammer kommt es wieder zum Herzen zurück; durch

Waſsfür ein Hammerſchlag iſt das?

Es hängt in feſtverſchloſſener Kammer ſo finſter, wie die ſchwarze Nacht,
ein Meiſterwerk von einem Hammer, das dem Erfinder Ehre macht.
Ein wahres Kleinod iſt's im Hauſe und edler noch als Edelſtein;
es richtet aus der engen Klauſe des Hauſes ganze Wirthſchaft ein.
Denn wenn der Hammer ſeine Kräfte in abgemeſſ'ne Schläge theilt;
ſo geh'n von ſelber die Geſchäfte, nichts wird verſäumt und übereilt.
Und ſchlägt er ſanfter und gelinder, ſo geht das ganze Haus zur Ruh;
und ſchlägt er raſcher und geſchwinder, ſo geht es wieder luſtig zu.
Doch hämmert ſtärker er und ſchneller, ſo bringt er Angſt und Schreck ins Haus,
es bebt der Boden und der Keller und alle Scherze flieh'n hinaus.
Es iſt wohl ſchwer, es zu ertragen, wenn er zu heftig ſich bewegt,
Doch mehr noch iſt es zu beklagen; wenn ſich der Hammer gar nicht regt.
Dann gibt's im Hauſe keine Feſte, es iſt ſo öde drin und ſtumm.
Was ſoll man dann noch mit dem Reſte? Man kümmert ſich nicht weiter drum:
Es gibt der Hämmer viel hienieden, und gehſt du Haus bei Haus entlang;
ſo findeſt du ſie gar verſchieden, die meiſten haben andern Klang.

Schmidt v. Lübeck.

c. Aufgaben.

I. 1) Bildet Zuſammenſetzungen mit Blut, Herz, Adern, z. B. Blutader, Blutflecken, Blutgericht; Menſchenblut, Thierblut; Herzbeutel, Herzblut; Herzkammer, Herzblatt, Herzgrube, Herzklopfen, Herzensangſt, u. ſ. f. Oder: herzlos, herzhaft, edelherzig, offenherzig, u. ſ. f.

2) Bildet Sätze über dieſe Wörter, z. B. Blutadern heißen die Adern, in denen das Blut zum Herzen hinfließt; Schlagadern ſind ſolche Adern, welche das Blut vom Herzen wegleiten. Brunnadern ſind die Spalten und Gänge im Boden, welche Trink- oder Brunnwaſſer enthalten, u. ſ. f.

3) Schreibet nieder, von waſsfür Herzen ihr ſchon ſprechen gehört habt, z. B. das ſtarke, ſchwache, ſchwere, leichte, enge, weite, harte, weiche, gute, böſe, volle, leere, reine, unreine, befleckte, edle, kalte, gefühlloſe Herz.

II. Was heißt das: dem Zornigen kocht das Blut in den Adern. Der Tiger dürſtet nach Blut. Es gibt Geizige, welche arme Leute bis aufs Blut quälen. Er ſieht aus, wie Milch und Blut. Das Geld, das ſich Judas der Verräther erworben hatte, heißt Blutgeld. Wenn man Scham über etwas empfindet, ſo ſteigt das Blut ins Geſicht. Schon mancher, der in der Jugend blutarm war, hat ſich durch Fleiß und Geſchicklichkeit ein großes Vermögen erworben. Im Kriege geht es blutig zu, daher

---

die Stammader der linken Herzkammer ſtrömt das Blut in alle Leibestheile, und durch die Stammader der rechten Vorkammer kehrt es abermals zum Herzen zurück. (Siehe die Abbildungen und die Beſchreibung des Kreislaufs im vierten Theil.)

ſagt man: ein blutiger Krieg, ein blutiges Treffen, eine blutige Schlacht, ein blutiger Sieg, ein blutiger Tod. Der Weinſtock blutet, wenn nach dem Beſchneiden Saft herausrinnt. — Das Herz zieht ſich in einer Minute ſechszig bis ſiebenzig Mal zuſammen. Wenn das Blut ſtark erhitzt iſt, ſo ſchlägt, klopft oder pocht das Herz viel ſtärker und ſchneller als ſonſt. Das iſt mir ein Stich ins Herz (wenn uns etwas ſehr betrübt). Wenn man von den Eltern Abſchied nimmt, ſo wird es einem ſchwer ums Herz. Es liege centnerſchwer auf dem Herzen. Es iſt mir ein Stein vom Herzen gefallen. Dem Geizigen iſt ſein Geld ans Herz gewachſen. Traue, ſchaue, wem? ſagt das Sprüchwort ſehr richtig; den man kann Keinem ins Herz ſehen. Manchem Menſchen kann man es leicht anſehen, das er etwas auf dem Herzen hat. Ein Knabe, der die Thiere quält und martert, hat kein Herz. Gott iſt der Herzenskündiger.

27ſte U. St. Von den innern Schutz- und Bewegungsorganen oder den Knochen und Muskeln.

Die Knochen ſind die harteſten und ſprödeſten Theile unſers Körpers. Alle Knochen machen zuſammen das Knochengerüſte oder das Knochengebäude aus. Ohne Bekleidung von Fleiſch heißen alle unter einander verbundenen Knochen Gerippe oder Skelett. Man unterſcheidet die Knochen nach den Haupttheilen des menſchlichen Körpers in Knochen des Kopfes, des Rumpfes und der Glieder. Die Kopfknochen bilden den Schädel oder die Hirnſchale und die Grundlage (den feſten Theil) des Angeſichts. Eine beſondere Art von Kopfknochen ſind die Zähne in den beiden Kinnladen. Ein erwachſener Menſch hat (wenn er keine verloren) gewöhnlich 32 Zähne. Der obere Theil eines Zahnes heißt die Krone und der untere in der Kinnlade ſteckende Wurzel. Die Knochen des Rumpfes bilden in ihrer Zuſammenſetzung die Wirbelſäule, den Bruſtkaſten und die Bauchhöhle. Die Wirbelſäule (auch fälſchlich Rückgrath genannt) beſteht aus vielen kleinen, ineinandergefügten Knochen, die man Wirbel nennt. An den Rückenwirbeln ſind die Rippen durch Gelenke befeſtigt. Die obern Rippen bilden mit der mittlern Rückenwirbelſäule und dem Bruſtbein, welches vom Halſe bis in die Herzgrube reicht, den Bruſtkaſten und ſchützen das Herz und die Lungen in der Bruſthöhle. Die untern oder kurzen Rippen und die untern übrigen Rumpfknochen helfen die Bauchhöhle bilden und die weichen Theile darin ſchützen. Zu den Gliederknochen gehören die Knochen der Arme und der Beine. Da, wo die Gliederknochen zuſammenſtoßen bilden ſie Gelenke. Bei jedem Knochengelenk hat der eine der zuſammenſtoßenden Knochen eine Vertiefung, der andere hingegen eine Erhöhung, welche in dieſelbe

paßt. Um beide Enden iſt eine ſtarke Haut geſpannt, welche die Knochen zuſammenhält. Im Gelenke ſelber wird aus den knorpeligen Knochenenden ein ölig ſchleimiger Saft, die Gelenkſchmiere abgeſondert, wodurch jede ſchädliche Reibung vermieden wird. — Die Knochen werden von einer feſten weißlichen Haut, der Beinhaut, überzogen. In der Jugend ſind die Knochen weich, knorpelig und biegſam, ſpäter werden ſie feſter und ſpröder.

Die Muskeln ſind das, was man Fleiſch an dem Körper nennt. Sie ſind gewöhnlich roth, und beſtehen, wie man dieſes z. B. beim Zerſchneiden des gekochten magern Rindfleſches deutlich ſehen kann, aus dicht nebeneinander gelagerten Faſern. Mehrere ſolcher unter einander zuſammenhängender Faſerbündel, heißen ein Muskel. Viele Muskeln (jedoch nicht alle) ſind mit ihren Enden an die Knochen oder Knochenhaut angeheftet, werden dann feſter, zäher und weißlich und bilden die ſogenannten Sehnen. Die Muskeln ſind zuſammenziehbar und ausdehnbar, und dadurch werden die verſchiedenen Bewegungen der Körpertheile hervorgebracht. Einige Muskeln kann der Menſch nach ſeinem Willen oder ſeiner Willkür zuſammmenziehen (und Ausdehnen), und daher heißt man dieſe Muskeln willkürliche Muskeln. Dann gibt es Muskeln, die Bewegungen hervorbringen, welche nicht vom menſchlichen Willen abhängen, wie z. B. die Muskeln des Herzens, und des Magens. Daher ſind dieſes Muskeln der unwillkürlichen Bewegung. Man unterſcheidet dieſe Muskeln auch in Kopf-, Rumpf- und Gliedermuskeln. Bewegung und körperliche Arbeit machen die Muskeln feſt und ſtark, Unthätigkeit aber ſchlaff und ſchwach.

c Aufgaben.

I. Bildet zuſammengeſetzte Wörter mit: Knochen, Fleiſch, Muskel, oder führt ſolche Wörter an, die von denſelben abgeleitet ſind, z. B. Knochenſäule, Knochengerüſt, Knochengebäude, Knochengelenke; Beinknochen, Kopfknochen, Knochenfraß, oder Beinfraß; Muskelfaſer, Fleiſchfaſer, Muskelband, Muskelkraft, Muskelübung, Armmuskeln; — Knochen, Knöchel, Knöchelchen, knochig, knöchern; fleiſchig, muskelig, ſehnig, u. ſ. f. Sätze hierüber: Knochenfraß iſt eine Krankheit, wobei die Knochen zerſtört oder angefreſſen werden. Der rundliche Theil der Knochen, welcher in den Gelenken liegt, heißt Knöchel. Knochicht iſt das, was Knochen ähnlich iſt, u. ſ. f.

II. Was heißt das: Alles Fleiſch iſt wie Heu und alle ſeine Güte iſt wie eine Blume auf dem Felde. Der Geiſt iſt willig, aber das Fleiſch iſt ſchwach, u. ſ. f.

28ſte U. St. Von den allgemeinen innern Empfindungswerkzeugen oder dem Gehirn, dem Rückenmark und den Nerven.

Das Hirn liegt im Kopfe in der Schädelhöhle, iſt ſehr zart und wird durch mehrere Häute und die feſten Knochen des Kopfes gegen Verletzung geſchützt. Man unterſcheidet das große und das kleine Gehirn. Das große Gehirn liegt im obern, vordern, und das kleine Gehirn mehr im untern, hintern Theile des Kopfes. Das Rückenmark liegt in der Wirbelſäule und iſt eine Fortſetzung des Hirnes. Die Nerven erſcheinen als weiße, weiche und markige Fäden von verſchiedener Dicke. Die meiſten Nerven kommen von dem Gehirn und dem Rückenmark und verbreiten ſich im ganzen Körper, indem ſie zu den Muskeln, den Eingeweiden, den Sinneswerkzeugen und der Haut gehen, ſich dort aufs Feinſte vertheilen, ſich alsdann wieder umbiegen und zu ihrem Urſprunge zurückkehren. Sie geben dem Leibe Empfindung und bewirken zugleich, daß derſelbe durch die Muskeln bewegt werden kann. Wenn daher irgend ein Hauptnerv abgeſchnitten wird, ſo kann man das Glied, zu dem der abgeſchnitene Nerve gehört, nicht mehr bewegen und mit demſelben nicht mehr empfinden, das Glied wird alsdann lahm, empfindungslos. Wenn z. B. der Hauptnerv eines Armes am Oberarm ganz verletzt oder abgeſchnitten wird, ſo kann man den Unterarm nicht mehr bewegen und nicht mehr mit ihm empfinden. Und wenn z. B. der Augennerv unthätig wird, ſo kann man nicht mehr ſehen. Wenn die Nerven in ihren Verrichtungen geſtört werden, ſo entſtehen Krankheiten, die man Nervenkrankheiten nennt. Durch ſtarke Erſchütterungen, z. B. einen ſtarken Schlag oder durch einen Steinwurf an den Kopf oder durch Fallen auf denſelben, kann das Gehirn leicht verletzt werden und erkranken. Die Gehirn- und Nervenkrankheiten ſind gefährliche Krankheiten.

c. Aufgaben.

I. Sprachliche Uebungen: Zuſammenſetzungen nud Ableitungen von Hirn und Nerven, z. B. Hirn, Gehirn, Hirnſchale oder Hirnſchädel, Hirnfell, Hirngeſpinnſt, Hirnentzündung; Nervengewebe, Nervenfieber, Nervenkraukheit; Sehnerv, Gehörnev; nervig, markig, markicht. — Sätze hierüber, z. B. Das Hirn liegt im Schädel des Kopfes. Das Hirn iſt der zarteſte und wichtigſte innere Leibestheile.

II. 1) Aehnliche Sätze, z. B. Menſchen, welche leicht weinen, gar leicht erſchrecken und in Ohnmacht fallen, haben ſchwache Nerven, ſind ſchwachnervig. Anſtatt Gehirn ſagt man oft Hirn. Das Gehirn iſt von der Hirnſchale oder dem Hirnſchädel um-

geben. Wird das Gehirn ſtark gedrückt, geſtoßen oder geſchlagen, ſo erfolgt der Verluſt der Empfindung; daher ſind Kopfſtöße ſehr gefährlich. Das große Gehirn nimmt den ganzen obern Theil des Kopfes ein, und iſt viel größer (7 bis 8 Mal) als das darunter liegende kleine Gehirn.

2) Erweiterte Bedeutung, z. B. Nervig heißt bisweilen ſo viel als ſtark, kräftig; z. B. ein nerviger Menſch, ein nerviger Arm, eine nervige Rede. Hirngeſpenſte oder Hirngeſpinnſte ſind Einbildungen von etwas, das nicht wirklich vorhanden iſt.

3) Von den Sinnesorganen im Beſondern.

29ſte U. St. Wiederholende Betrachtung der Geſichts- und Gehörwerkzeuge: Aug und Ohr.*)

Das Ohr

iſt das Werkzeug des Gehörs. Es liegt theils äußerlich an der Seite des Kopfes, theils erſtreckt es ſich in das Innere des Schädels hinein; daher unterſcheidet man die Ohrtheile in äußere und in innere. Das äußere Ohr, welches auch Ohrmuſchel genannt wird, beſteht aus einem muſchelförmigen Knorpel, der in einen ſchräg nach innen verlaufenden, gekrümmten Kanal oder den äußern Gehörgang übergeht. Weiter nach innen iſt vor dieſem Kanal eine dünne Haut geſpannt, die man Trommelfell nennt. Innerhalb dieſes Trommelfells befindet ſich eine rundliche Höhle, d. i. die Trommelhöhle. Aus dieſer führt ein Kanal oder eine trichterförmige Röhre, die man Ohrtrompete heißt, bis in den Rachen. Durch die Ohrtrompete kann Luft in die Trommelhöhle dringen, und daher iſt dieſe ſtets mit Luft angefüllt. Noch weiter nach innen als die Trommelhöhle liegen in harter Knochenmaſſe die innerſten Gänge und Höhlen des Ohres. In dieſen iſt der Ohrnerv ausgebreitet.

Durch das äußere Ohr wird der Schall aufgefangen, dann in das innere Ohr geleitet, vom Gehörnerven empfunden und alsdann vom Geiſte wahrgenommen. Wenn etwas ſtörend auf das Ohr einwirkt, ſo kann dieſes leicht krank werden. Krankheiten des Ohres ſind: die empfindliche Feinhörigkeit, die Schwerhörigkeit und Taubheit. Bei der Schwerhörigkeit vernimmt man ſtarke Laute als ſchwache, bei der Feinhörigkeit aber ſchwache

*) Siehe Beiſpiel des Lehrverfahrens; — und Abbildungen zu Aug und Ohr im vierten Theil.

als ſtarke. Bei der Taubheit hört man gar keine Töne. Bei dem Ohrtönen werden Töne wahrgenommen oder gehört, die dem Ohre von Außen gar nicht zugeführt worden ſind. Das Schreien in die Ohren eines andern iſt unanſtändig, unverſtändig und ſchädlich. Höchſt gefährlich iſt es, mit ſpitzigen Dingen bis tief in den Gehörgang hineinzudringen, wie manche Leute es thun, um das Ohr zu reinigen.

Aufgaben.

I. Wie heißen die Gehörswerkzeuge? Nennet Theile der Ohren! Was kann mit den Ohren geſchehen? Schreibet Sätze nieder, indem ihr von dieſen Theilen ausſagt, was oder wo, oder wie ſie ſind; oder wozu ſie dienen, oder was mit ihnen geſchehen kann, z. B. über Ohr: Wer mit ſeinen Ohren nicht hören kann, iſt taub. Ohrflügel nennt man den obern abſtehenden Theil des äußern Ohres. Die Ohrwürmer kriechen lieber in ſüße Früchte als in die Ohren u. ſ. f.

II. Erweiterte Anſchauung, z. B. Die Schwätzer ſchwatzen einem die Ohren voll. Ein ſchöner Geſang ergötzt das Ohr, aber ein ſchlechter beleidigt es. Lobreden kitzeln die Ohren des Eitlen. Manche Menſchen vergeſſen gleich wieder, was man ihnen geſagt hat: es geht bei ihnen zu dem einen Ohr hinein und zu dem andern hinaus. Wenn man ſagt: die Wände haben Ohren, ſo will man vor lautem Reden warnen. Wie kann man etwas hinter die Ohren ſchreiben? Der unordentliche Schüler macht Ohren in die Bücher hinein. Wer nicht gut hören (verſtehen) kann oder nicht hören will, von dem ſagt man: er hat dicke, harte Ohren, oder er iſt dickhörig, harthörig. Von Menſchen, die keinen Sinn für das haben, was man ihnen anräth, ſagt man: ſie haben keine Ohren dafür, oder man habe tauben Ohren gepredigt. Der Ohrenbläſer bläſ't, flüſtert, raunt nur Böſes in die Ohren; deßhalb ſoll man ihm die Ohren verſchließen. Die rundliche Oeffnung in der Nähnadel wird wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem Ohre, Oehr oder Nadelöhr genannt. Beamtete heißen auch Behörden, weil ſie verpflichtet ſind, etwas anzuhören oder zu Ohren zu nehmen. — Auf die Stimme des Gewiſſens muß man, wie auf den Ruf Gottes ſelber hören. Wer nicht hören will, muß fühlen, ſagt das Sprichwort. Der Lehrer hört den Kindern einen Spruch ab; der Richter hört die Zeugen ab. Aargau gehört zu der Schweiz. Wie heißt das Sprüchwort von dem Horcher an der Wand? Der Verſtockte nimmt nichts zu Herzen; er hat taube Ohren. Der Unbarmherzige iſt taub bei dem Klageruf der Noth. Taub nennt man Vieles, das ohne Empfindung, Kraft und Wirkung iſt; daher ſpricht man von tauben Neſſeln, Nüſſen, Blüthen, Aehren, Eiern, taubem Hafer.

30ſte U. St. Von den Geſchmacks-, Geruchs- und Gefühlsorganen und ihren Verrichtungen: Zunge, Naſe,

Schmecken und Sprechen, Riechen, — Haut, Empfinden, Fühlen, Taſten.

Der Geſchmack.

Die Zunge iſt das Werkzeug des Geſchmacks; die obere Fläche derſelben iſt ganz mit feinen Nervenwärzchen beſetzt. Dieſe Wärzchen ſind die Enden oder Umbiegungen der Geſchmacksnerven, welche die Zunge aus dem Hirne erhält. Durch den Speichel, den die Speicheldrüſen im Munde abſondern, wird die Oberfläche der Zunge feucht erhalten. Wir ſchmecken nur flüſſige oder in Flüſſigkeit aufgelöste Körper. Alle unauflöslichen Dinge ſchmecken wir nicht. Auſſer dem Schmecken der Speiſen und Getränke dient die Zunge auch zum Sprechen; daher ohne Zunge, keine Sprache. Und ſo iſt die Zunge das Organ, das zu zwei ganz verſchiedenen Verrichtungen dient, nämlich ein Mal zum Aufnehmen und Empfinden der leiblichen Speiſe und das andere Mal zur Bildung des Wortes oder der Sprache, welche gleichſam eine Nahrung für die Seele iſt. Gute Worte ſind für die Seele eine gute Speiſe, böſe Worte aber ſind für ſie ein Gift.

Der Geruch.

Die Naſe iſt das Werkzeug oder Organ des Geruchs. Die Naſe hat im Innern eine Höhle, welche im vordern Theile durch eine knöcherne Scheidewand, das Pflugſchaarbein, in zwei Hälften getheilt wird. Hinten ſteht die Naſenhöhle durch zwei Oeffnungen in Verbindung mit der Rachenhöhle. Die Naſe iſt inwendig überall mit der Schleimhaut, welche alle innern Theile überkleidet, überzogen. Dieſe Schleimhaut der Naſe heißt Riechhaut und wird durch Schleimabſonderung feucht erhalten. Bei trockener Schleimhaut riechen wir die Düfte der Dinge nicht ſo gut oder gar nicht. Die Riechhaut iſt ſehr weich, in ihr breitet ſich der Geruchsnerv aus, der von dem obern Theile des Hirnes kommt. Auſſer zum Riechen iſt die Naſe hauptſächlich zum Athmen beſtimmt. Wohlgerüche beleben, übelriechende Stoffe wirken ſchädlich auf die Lunge und das Hirn.

Das Gefühl.

Die Haut iſt das Sinneswerkzeug des Gefühls und beſteht aus einer dreifachen Hautſchicht, der äußern oder Oberhaut, der mittlern oder Schleimhaut, und der innern oder Lederhaut. Dieſe hat ſehr viele kleine Wärzchen, welche aus den Endigungen oder Umbiegungen der Nerven gebildet werden.

Wir empfinden oder fühlen mit der Haut am ganzen Körper; aber mit dieſem über den ganzen Leib verbreiteten Gefühl können wir die Dinge nicht deutlich erkennen, dagegen ſind wir im Stande mit dem Gefühlsſinn in den Fingern und der innern Handfläche die Dinge nach Form, Größe, Dichtigkeit, Schwere, Wärme (oder Temperatur) und der Beſchaffenheit der Oberfläche zu unterſcheiden.

Die Haut dient ferner zur allgemeinen ſchützenden Bedeckung des Körpers und zur Ausſcheidung und Aufnahme verſchiedener Stoffe. Die Haut hat nämlich unzählig viele kleine Oeffnungen oder Poren, und durch dieſe dünſtet der Körper fortwährend aus, und nimmt verſchiedene Stoffe (z. B. Luft) aus der Außenwelt in ſich auf. Eine merkliche Ausdünſtung heißt Schweiß. Wenn die Ausdünſtung durch Kälte oder Unreinlichkeit unterdrückt wird, ſo iſt das der Geſundheit ſehr ſchädlich; gar leicht werden alsdann die innern Organe krank oder es bilden ſich allerlei Hautkrankheiten.

Allgemeine Bemerkungen über die fünf Sinne und die Wahrnehmungen durch dieſelben.

Geſicht, Gehör, Geſchmack, Geruch und Gefühl heißen die fünf Sinne, und die Augen, die Ohren, die Zunge, die Naſe und die Haut des ganzen Körpers ſind die Werkzeuge, durch welche die Sinne oder vielmehr die Seele die Außendinge erkennt oder wahrnimmt. Wir empfinden mit den Sinnen; dieſe ſind daher beſondere Arten des Empfindungs- oder Wahrnehmungsvermögens. Durch das Geſicht, das Gehör und den Geruch können wir an den Dingen etwas in der Entfernung erkennen. Wenn man aber durch das Gefühl oder durch den Geſchmack etwas an den Dingen erkennen will, ſo müſſen dieſe unſere Hautoberfläche oder unſere Zunge unmittelbar berühren. Dieſe äußern Eindrücke nun, welche wir durch die Sinne wahrnehmen, ſind entweder angenehme oder unangenehme. Dieſe verſchiedenen Einwirkungen werden in der Sprache auf verſchiedene Weiſe bezeichnet. Angenehme Wahrnehmungen oder Eindrücke z. B. bezeichnen folgende Wörter: Lieblich, gefällig, ſchön, reizend, erfreulich, ergreifend, herzerhebend, herrlich, bezaubernd, entzückend, — prächtig, hübſch; wohlklingend, wohlriechend, ſchmackhaft. Unangenehme Eindrücke werden bezeichnet mit widerig, widerlich, unerträglich, eckelhaft, unausſtehlich, fürchterlich, ſchrecklich, abſcheulich; herzzerreißend, häßlich, übelklingend, mißtönend, übelriechend, unſchmackhaft, ſchmerzlich,

ſtechend, brennend. Durch wiederholtes, aufmerkſames Wahrnehmen werden die Sinne geübt und geſtärkt. Die Sinne ſind gleichſam die Wege oder die Thore, durch welche die äußern Einwirkungen zur Seele gelangen, und durch welche wir zur Erkenntniß der Außenwelt gelangen. Ein Blinder hat keine Vorſtellung von Farben und ein Tauber keine von Tönen.

Ein Räthſel.

Ich weiß ein hohes, ſchönes Schloß, d'rin wohnt ein mächtiger König,
der hat ein ſchnelles Flügelroß, das kümmert die Weite wenig.

Bald brauſ't es hin, wie Wetterſtrahl, bald geht es langſam am Zügel,
fünf Thore führen zum Königsſaal, davon hat jedes zwei Flügel.

Durchs erſte Thor bringt man hinein dem König die köſtlichſten Gaben,
was ſchön von Formen oder Schein, das will der König haben.

Durchs zweite Thor zieh'n ein im Schloß der Sänger und Spieler gar viele,
wenn ab der König ſteigt vom Roß, ſo freut er ſich am Spiele.

Durchs dritte Thor hinaus man ſieht in einen ſchönen Garten,
wo manche Blume duftend blüht, dem König aufzuwarten.

Ein zweiter Garten iſt noch nah, wo ſüße Früchte hangen,
Das vierte Thor iſt dazu da, daß ſie in's Schloß gelangen.

Zehn Ritter ſtehen am fünften Thor, je fünf auf einer Seite,
die ſchickt der König oft hervor, bald friedlich, bald zum Streite.

Die Ritter zu der rechten Hand ſind tapf'rer als die linken;
ſie werden meiſtens nur geſandt, wenn jene etwa hinken.

Geöffnet ſind den ganzen Tag die Thore all' des Schloſſes,
bis Abends müd darnieder lag, der Herr des Flügelroſſes.

Miſes.

Aufgaben.

1. Bildet Sätze über die Gefühls-, Geruchs- und Geſchmacksorgane und ihre verſchiedenen Wahrnehmungen, z. B. durch das Gefühl können wir erkennen die Schwere und Leichtigkeit, die Wärme und die Kälte, die Feſtigkeit und die Flüſſigkeit, die Ebenheit und Rauhigkeit der Körper. Durchs Fühlen oder Taſten können wir ferner finden, ob ein Körper rund oder eckig iſt. Der Blinde erlangt durch die viele Uebung ein viel feineres und ſchärferes Gefühl, als ein Sehender. Die Schwere kann ich nur durch das Gefühl wahrnehmen, den Schall nur durch das Ohr, die Farben nur durch das Aug, das Süße nur durch den Geſchmack. Oder: z. B. über widrig: Der Anblick eines unreinlichen Menſchen iſt widrig.

Wenn man mit dem Griffel ſtark auf die Tafel ritzt, ſo entſteht oft ein heller, widriger Ton. So ferner: unerträglicher Ton, Anblick, Geruch, Geſchmack, unerträgliches Gefühl, u. ſ. f. Ein ſtarker Druck auf die Hand bewirkt Schmerz. Wenn eine fremde Hand uns am Halſe berührt, ſo verurſacht uns dieſes einen Kitzel.

II. Erweiterte Anſchauung. Wer trägt ſein Herz auf der Zunge? Der Offenherzige; denn er ſpricht Alles aus, was er denkt und empfindet. Man ſagt oft: das Wort ſchwebt mir auf der Zunge. Was heißt das? Man kann ſich nicht genug in Acht nehmen vor den böſen, giftigen Zungen. Von den Apoſteln heißt es: ſie redeten am Pfingſttage in oder mit fremden Zungen. Die Schwätzer oder Zungendreſcher ſind nicht im Stande, ihre Zunge im Zaume zu halten. Wir finden auch Zungen an der Wage, an der Maultrommel, an dem Meeresufer. Maul- oder Zungenhelden ſind ſchlechte Kriegshelden. Wer keine Stimme hat, wird kein Sänger. Stets ſollen wir der Stimme des Gewiſſens folgen. Was heißt das, wenn ich ſage oder beſtimmt mir den Sinn der Wörter: Schule, Herr, Knecht. Die Saiten reißen, wenn man das Tonwerkzeug überſtimmt. Der Stumme ſpricht durch Zeichen ohne Worte. Die Natur ſpricht: es iſt ein Gott! Der Papagei kann ſprechen, aber er kann nicht reden. Manche haben eine ſchwere, Andere eine leichte Sprache; dieſer hat eine grobe, jener eine feine Sprache; ferner eine rauhe, ſanfte, ſtarke, ſchwache, ſchöne, blühende, langweilige, geſuchte Sprache. Das Deutſch iſt unſere Mutterſprache. Nur der Menſch, kein Thier iſt ſprachfähig. Durch harte Arbeit verlieren die Hände das feinere Gefühl. Es gibt auch harte Seelen, welche kein Gefühl für das Unglück Anderer haben. Wir ſollen das Gefühl für das Schöne, Gute und Edle pflegen. Wer auf der faulen Haut liegt, iſt ein Müſſiggänger. Der Feige verkauft ſeine Haut wohlfeil, der Tapfere theuer.

4) Hinweiſung auf das Geiſtige oder Seelenleben.

31ſte U. St. Wiederholung des früher Behandelten. (Siehe Seite 71).

Weitere Zuſätze. Im Leibe lebt die unſichtbare Seele oder der Geiſt. Die Seele ſchaffet den Leib und belebet ihn. Trennt ſie ſich von ihm, ſo wird der Leib leblos und der Menſch ſtirbt. Die Seele hat Kraft, zu fühlen, zu denken, zu wollen oder zu begehren; ſie hat daher Gefühle, Gedanken, Begierden oder Triebe; dieſe treiben den Menſchen an zu Handlungen. Durch die Sprache und die Handlungen werden die Gedanken und Triebe andern Menſchen mitgetheilt oder geoffenbart. Wie der Körper, ſo entwickelt ſich auch der Geiſt; er bedarf aber der Pflege, Leitung oder Erziehung, wenn er ſich recht ausbilden oder entwickeln ſoll. Ohne die Erziehung oder Einwirkung anderer Menſchen, die ſchon höher entwickelt ſind, könnte des Kindes Geiſt ſich nicht oder doch nur höchſt langſam entwickeln.

Man weiß von Kindern, die im Walde unter Thieren aufwuchſen und die nie in Verkehr kamen mit Menſchen, daß ſie in ihrem 14ten Lebensjahr kein Wort ſprechen konnten, kein Wort verſtanden. Wie ſie aber zu Menſchen kamen und von dieſen belehrt wurden, ſo lernten ſie denken, ſprechen. Durch Thätigkeit und Uebung wird der Geiſt ſtark; durch Unthätigkeit bleibt er ſchwach. Wenn der Menſch das Schöne, Wahre und Gute fühlt, erkennt und im Leben durch Wort und That unter den Menſchen zu verbreiten ſucht; ſo fühlt er ſich wohl und glücklich in ſeinem Innern; er fühlt Frieden und Ruhe ſeiner Seele, weil er das thut, was er ſoll, was Gott von ihm will, wozu er beſtimmt iſt. Auf dieſe Weiſe ſchafft und arbeitet der Menſch an ſeinem innern Glück, an ſeinem Seelenheil. Thut der Menſch aber nicht das, was ſein Gewiſſen, was Gottes Geſetz von ihm fordert; ſo fühlt er ſich in ſeinem Innern nicht glücklich, auch wenn er äußerlich noch ſo glücklich ſcheint; das gethane Böſe, Unrechte quält und peiniget den Menſchen, auch mitten im äußern Freudentaumel. Ein ſolcher Menſch iſt dann krank an der Seele. Es gibt daher auch geiſtige oder Seelenkrankheiten. Jeder böſe Gedanke, jedes böſe Wort, jede böſe That iſt ein Zeichen von der Krankheit der Seele. Oft kann ein Menſch an ſeiner Seele krank ſein, und er merkt es nicht, und ſagen es ihm andere, ſo glaubt er's oft nicht; erſt ſpäter erkennt er ſein Elend und nimmt es mit Schrecken wahr. Es kommen jedoch auch Störungen im Seelenleben vor, woran der Seelenkranke nicht ſelbſt Schuld iſt. So gibt es viele Geiſteskranke, z. B. Irren, die durch Unglücksfälle und durch Schrecken in ihrer Erkenntniß und in ihrem Willen verwirrt oder geiſteskrank wurden.

Zuſatz für den Lehrer. Folgende zwei Beiſpiele zeigen, wie der Menſch nur im Umgang mit Menſchen zum Menſchen heranreift, und daß er einſam und ſich ſelbſt überlaſſen, ſich nur wenig über das Thier erhebt.

1) Vor etwa hundert Jahren fuhr einſt ein Bauer in Frankreich in einen großen Wald. Als er tief in den Wald hinein kam, ſo ſah er mit Erſtaunen zwei wilde Mädchen. Es gelang ihm, eines derſelben in ſein Dorf zu bringen. Man erinnerte ſich, daß etwa vor 14 Jahren zwei Mädchen aus einem benachbarten Dorfe verſchwunden waren; man wußte nicht wohin; das waren dieſe Mädchen. Nachdem man es mit anſtändiger Kleidung verſehen hatte, ſo beſtürmte man es mit Fragen über ſein bisheriges Leben. Aber in welchem bedauernswürdigen Zuſtand befand ſich das arme Kind. Es war bereits ſechszehn Jahre alt und doch konnte es kein Wort reden und auch keines verſtehen. Nur ſonderbare Töne ſtieß es aus, die bald wie das Zwitſchern der Vögel, bald wie das Quacken der Fröſche, oder wie das Geheule der Wölfe lauteten. Es kannte nicht den Gebrauch der Kleider, nicht des Meſſers, noch des

Tiſches und Stuhles; in die Flamme griff es furchtlos; gekochte Speiſen waren ihm höchſt zuwider; am liebſten genoß es Obſt, Wurzeln, junge Vögel, Haſen oder Fiſche im rohen Zuſtande. Mit einer bewundernswürdigen Geſchicklichkeit wußte ſie dieſe zu fangen. Ihre Schnelligkeit im Laufen war ſo groß, daß ſie den ſchnellſten Hund einholte. Auf die höchſten Bäume kletterte ſie mit der Schnelligkeit einer Katze oder eines Eichhorns. Mit eben ſo großer Geſchicklichkeit tauchte ſie unter das Waſſer, um Fiſche zu fangen. Von Gott, ihrem Schöpfer hatte ſie noch keine Ahnung; das Eigenthum unterſchied ſie nicht; ſie nahm, was ihr gefiel und erſtaunte, wenn man ihr ſolches wehrte. Ein franzöſiſcher Herzog ließ das Mädchen erziehen; und ehe ein Jahr verfloſſen, war es zu einem vernünftig denkenden und fühlenden Menſchen herangebildet.

2) Ein zweites Beiſpiel liefert uns die bekannte Geſchichte von Kaspar Hauſer. Dieſer wurde als kleines Kind, man weiß nicht recht warum, auch nicht von wem und wo, durch böſe Menſchen in ein Gefängniß geſteckt und bis zu ſeinem ſechszehnten Lebensjahr auf ſolche Weiſe gefangen gehalten, daß er keinen Menſchen ſehen noch ſprechen konnte. Endlich wurde er auf der Straße in Nürnberg gefunden. Er konnte nicht reden, verſtand auch Niemand und benahm ſich in allen Stücken wie ein zweijähriges Kind. Er wurde nun auf menſchliche Weiſe gepflegt und unterrichtet, und nicht lange gieng es, ſo lernte er vernünftig denken und ſprechen.

32ſte U. St. Beſchreibung einzelner allgemeiner Entwicklungszuſtände des leiblichen und geiſtigen Lebens. — Das leibliche Leben iſt uns in vielen Beziehungen ein Spiegel des geiſtigen Lebens.

1) Die vier Lebensalter des Menſchen.

Kein Menſch wird tauſend Jahre alt und nur ſehr wenige durchleben ein Jahrhundert. Der größte Theil der Menſchen ſtirbt ſchon vor dem zwanzigſten Lebensjahr. Jeder Menſch hat einen Geburtstag und einen Sterbetag. In wenigen Wochen, den 12ten Jänner werde ich 11 Jahre alt; darum heißt der 12te Jänner mein Geburtstag. Meine Eltern freuten ſich einſt über meine Geburt, weil ſie hofften, ich werde ein guter Menſch werden. Der Geburtstag meines Vaters oder meiner Mutter oder der von mir iſt für uns immer ein Freudentag. Als ich zur Welt kam, war ich ein keines und ſchwaches Kind. Ich konnte kaum meine kleinen Glieder regen, und weder für meine Nahrung, noch meine Kleidung und Wohnung ſelbſt ſorgen. Vor keiner Gefahr und Noth konnte ich mich ſchützen; ja ich wußte kaum, daß ich da war und lebte. Wenn ſich meine lieben Eltern meiner nicht liebreich angenommen hätten, ſo hätte ich bald

wieder elend ſterben müſſen. Unter der Pflege und Leitung meiner Eltern und meiner größern Geſchwiſter lernte ich nach und nach die Dinge um mich her erkennen und anfaſſen. Als ich ein Jahr alt war, lernte ich ſtehen und bald auch gehen, ohne daß mich Jemand hielt und leitete. Zu dieſer Zeit lernte ich auch reden. Als ich etwa ein Jahr alt war, bekam ich die erſten Zähne, und im ſiebenten Jahre, als ich bald darauf in die Schule kam, da fielen mir meine erſten Zähne wieder aus, aber ſeitdem habe ich wieder andere dafür bekommen. Im zweiten und dritten Jahr und ſpäter lernte ich immer beſſer ſprechen und gehen. An meinen kleinen Geſchwiſtern und an den kleinen Kindern des Nachbars kann ich ſehen, wie ſchwach und hülflos ich einſt war. Bis zum ſiebenten Jahre (zum Anfang des zweiten Zahnens) war ich ein Kind, oder ich war im Kindesalter. Jetzt bin ich größer und älter geworden. Ich bin jetzt in's Knabenalter (oder Mädchenalter) getreten. Das Knabenalter dauert etwa bis zum fünfzehnten Jahr. Die Eltern ſorgen noch immer für mich; ich kann mich noch nicht ſelbſt ernähren und erhalten; ich ſtehe noch unter der Leitung und Aufſicht meiner Eltern (oder Pflegeeltern). Täglich gehe ich in die Schule, damit ich ein guter und verſtändiger Menſch werde, und das lerne, was ich einſt in ſpätern Jahren wiſſen ſoll. Ich bin größer und ſtärker als die Kinder in der untern Schule und noch immer nehme ich an Größe und Stärke zu. Schwere anſtrengende Arbeiten bin ich aber noch nicht im Stande zu verrichten, weil ich zu denſelben noch zu ſchwach bin und ſie auch noch nicht recht verſtehe.

Mein Bruder wurde im letzten Frühjahr der Schule entlaſſen, weil er das fünfzehnte Altersjahr zurückgelegt hat; er iſt in's Jünglingsalter getreten. Des Nachbars Fritz muß an den Muſtertagen ſchon exerziren gehen, er iſt über 20 Jahr alt, er iſt auch Jüngling. Das Jünglingsalter dauert etwa vom fünfzehnten bis zum fünfundzwanzigſten Lebensjahr. Der Knabe erwächst alſo zu einem Jüngling und das Mädchen zu einer Jungfrau. Wenn die Knaben oder Mädchen in's Jünglings- oder Jungfrauenalter treten, ſo werden ſie gewöhnlich der Schule entlaſſen, und dann helfen ſie ihren Eltern zu Hauſe arbeiten oder ſie kommen in Dienſte fremder Leute, oder ſie lernen dieſes oder jenes Handwerk. Viele Jünglinge und Jungfrauen müſſen jetzt ſchon für ihren Lebensunterhalt ganz oder theilweiſe ſorgen. Diejenigen Jünglinge, welche Geiſtliche, Lehrer, Aerzte oder ſonſt Gelehrte werden wollen, müſſen noch mehrere Jahre höhere Schulen beſuchen

und ſich auf ihren Beruf vorbereiten. Das Jünglingsalter iſt daher das Alter der Vorbereitung auf den künftigen Beruf. Bis zum Ende des Jünglingsalters erreicht der Menſch ſeine Körperlänge; die Glieder ſind gelenkig und werden immer kräftiger; das Herz iſt gewöhnlich fröhlich und voll ſchöner Hoffnungen. — Das Kindes-, Knaben- und Jünglingsalter heißen zuſammen die Jugend des menſchlichen Lebens. Sie ſind die Zeit der Vorbereitung oder Ausſaat auf das ganze nachfolgende Leben, in dem einſt das Erworbene nützlich angewendet und gebraucht werden ſoll.

Auf das Jünglingsalter, etwa nach dem fünfundzwanzigſten Jahr, folgt das Mannesalter. Mein Vater iſt ein Mann. Er iſt groß und ſtark, weiß und kann viel; er iſt von Beruf ein Zimmermann. Nicht alle Männer treiben das gleiche Gewerbe oder haben denſelben Beruf. Die Männer haben für ſich und die Ihrigen, für die Gemeinden und das Vaterland zu ſorgen; ſie haben viel Sorgen und Arbeiten, von denen der Knabe und der Jüngling nichts weiß. Iſt's Vaterland in Gefahr, ſo müſſen die Männer in Krieg ziehen und mit Leib und Leben das Vaterland ſchützen.

Ungefähr um das fünfzigſte Jahr des menſchlichen Lebens beginnt das höhere Alter, und ſpäter gegen ſiebenzig Jahren folgt das Greiſenalter. Meine Großeltern leben jetzt im Greiſenalter. Die Glieder des Körpers werden ungelenkiger und ſchwerfälliger; die Leibesſtärke nimmt ab, die Zähne fallen aus, die Haare werden grau, die Stirn runzelt ſich; auch der Geiſt wird nachdenkender, ruhiger, ſtiller. Manches, mit dem der Jüngling ſich lebhaft beſchäftigt, iſt dem Greiſen gleichgültig; denn er weiß nun, daß die Erde mit allen ihren Gütern die innerſte Sehnſucht ſeines Herzens nicht befriedigen kann; und darum richtet er unter den Beſchwerden und Schmerzen ſeinen Blick ſehnend und hoffend auf eine beſſere Welt, die er als ſeine Heimath betrachtet. So erwartet er den Tod ohne Furcht, gläubig und fromm; ſein Gebein wird in die Erde geſenkt und wird Erde, ſein Geiſt kehret zu Gott, der ihn gegeben hat.

2) Vergleichungen.

Wie der Leib anfänglich ſchwach iſt in ſeinen Aeußerungen, alſo iſt es auch die Seele. Der Leib bedarf Pflege und Nahrungsſtoffe, wenn er ſich entwickeln ſoll, und die Seele auch. Die Nahrung der Seele oder des Geiſtes iſt die Belehrung durch Andere, iſt das Wort. Nicht jede Speiſe iſt für den Leib geſund, und nicht jedes Wort iſt der Seele zuträglich.

Böſe Reden, böſe Beiſpiele ſind für die Seele Gifte. Die rechte Geiſtesnahrung ſind die göttlichen Geſetze, und die Erkenntniß und Ausübung derſelben. Darum ſagt Chriſtus: Meine Speiſe iſt die, daß ich den Willen Gottes thue. Wenn man die Speiſen zu ſchnell, zu raſch genießt, nicht gehörig verdaut; ſo gehen ſie nicht recht in Fleiſch und Blut über und geben keine Kraft, und wenn man den Unterricht, die Belehrung, das Wort nur flüchtig anhört; ſo können wir die Wahrheit nicht recht erkennen oder erfaſſen. Wie die reine Luft uns überall umgibt, in unſer Inneres dringt, und das Blut erneuert und ſtärkt, alſo ſoll auch eine wahre, reine und heilige Geſinnung unſer ganzes Reden und Thun durchdringen. Auf jedes Einathmen von reiner Luft folgt das Ausathmen von ſchädlicher Luft; alſo muß auch der Aufnahme des Guten, dem Streben und Ringen nach dem Beſſern die verderbliche, böſe, unreine Geſinnung weichen. Wenn der Menſch die ſchädliche Luftart nicht ausathmen kann, ſo erkrankt er, und alſo wird auch ſeine Seele krank, wenn er ſich nicht frei macht von dem Sündhaften. Durch Thätigkeit und Uebung erſtarkt der Körper, das Gleiche zeigt ſich auch im Geiſtigen. Wer die Kräfte ſeiner Seele nicht recht gebraucht, der bleibt unwiſſend, geiſtesſchwach. Das leibliche Auge kann ohne das Licht des Himmels die Dinge der Welt nicht recht erkennen, und nicht anders iſt es im Geiſtigen; denn ohne die göttliche Offenbarung lebten wir in geiſtiger Finſterniß, in Unwiſſenheit, u. ſ. f. Und alſo leitet uns das leibliche Leben mit ſeinen verſchiedenen Erſcheinungen gar oft hinüber zum geiſtigen Leben und iſt uns in manchen Beziehungen ein lehrreicher Spiegel deſſelben.

Aufgaben.

I. Erzählet, wie ihr einſt als kleine Kinder waret, was ihr damals thatet, was nicht thun konntet, was mit euch geſchah oder wie ihr anders geworden ſeid.

II. Was heißt das: Wer recht feſt an etwas glaubt, hat einen lebendigen Glauben? Was iſt eine lebendige Hoffnung? Bei Manchem ſchläft das Gewiſſen eine zeitlang; dann aber erwacht es plötzlich und furchtbar. Mancher Menſch ſcheint allem Guten abgeſtorben zu ſein. Der Schlaf iſt ein Bruder des Todes. Alle die vor uns da waren, ſind ſchlafen gegangen in der Erde Schooß.

B. Beiſpiele des Lehrverfahrens.

1) Das Auge und das Sehen.

a. Fragen und Andeutungen von Seite des Lehrers.

Wie früher auf der erſten Stufe, wird hier wiederholend und etwas erweiternd das Auge in ſeinen Theilen und Verrichtungen beſchrieben. Hierauf einzelne der wichtigſten Vorſchriften über die Pflege des Auges, ſowie Andeutungen über die uneigentliche Bedeutung der Worte: Auge und Sehen. Z. B. Welches iſt der Augapfel und welches ſind die Augenhüllen? Welches ſind die Schutztheile des Auges? Wo liegt das Auge? Wo liegt die Thränendrüſe und wozu iſt dieſe da? Welches ſind die weſentlichen Theile des Augapfels? Wie heißt die äußerſte Haut des Auges und wie iſt ſie? Welches iſt die Regenbogenhaut und wie iſt ſie? Was verſteht man unter Pupille? Wie heißt die innere Haut des Auges und warum? Womit iſt das Innerſte des Auges ausgefüllt? Wie erſcheinen dieſe glasartigen Flüſſigkeiten? Wasfür ein Stoff dringt in unſer Auge und macht, daß wir ſehen? Wodurch können ſonſt noch in unſerem Auge Lichtempfindungen erregt werden? Was können wir an den Dingen mit dem Geſichtsſinn wahrnehmen? Wie erſcheinen uns die Dinge, wenn wir ſie in verſchiedener Entfernung ſehen? Was kann mit dem Auge geſehen werden? Welche Fehler und Krankheiten kennt ihr, denen das Auge unterworfen iſt, oder was iſt ein ſchielendes, ein kurzſichtiges, ein weitſichtiges, ein blindes Auge? Was iſt der ſchwarze und der graue Staar des Auges? Was iſt für die Augen wohlthätig, was ſchädlich?

Nennet zuſammengeſetzte Wörter, in denen Auge oder ein Theil des Auges, oder Geſicht oder Sehen vorkommt, z. B. Augenbraunen, Augenlider, Augenwimper, Augenſtern (oder Pupille), Augapfel, Augenkrankheit, Augenblick, Augenſchein; Adleraugen, Luchsaugen, Stieraugen. Wie heißt ein Auge, das von Weitem deutlich ſehen kann? Das nicht gut in die Ferne ſehen kann? – Was geſehen werden kann iſt wie? Oft kann man nicht weinen, wenn man auch recht traurig iſt; das Auge bleibt dann thränenleer. Was iſt ein thränendes Auge? Ein künſtliches, bewaffnetes, unbewaffnetes, ſanftes, mildes, heiteres, trübes feuriges, lebhaftes, ruhiges, geiſtvolles Auge? Was heißt das: Einen Gegenſtand in's Auge faſſen? Einen Gegenſtand ſcharf in's Auge faſſen, heißt: ihn mit Aufmerkſamkeit genau betrachten. Dem Weinenden ſchwimmt das Auge in

Thränen, d. h. es iſt ganz mit Thränen erfüllt. Der Zornige rollt die Augen, d. h. er bewegt ſie im Kreis herum. Dem Sterbenden bricht das Auge, d. h. es wird den Glanz verlieren, wird erſtarren. Aus den Augen, aus dem Sinne, will ſagen: was man nicht mehr ſieht, vergißt man leicht. Von einem Menſchen, der mit einem andern Nachſicht hat und zuweilen thut, als ob er die Fehler deſſelben nicht bemerke, ſagt man oft: er drückt ein Auge zu. Wer da ſagt, ich ſei ihm ein Dorn in den Augen, der kann mich nicht leiden. Den Verdächtigen mißt man mit den Augen von der Fußſohle bis an den Scheitel, d. h. man betrachtet ihn genau. In den Augen vieler Menſchen iſt irdiſcher Reichthum das größte Glück. Die Mutter liebt ihr Kind, wie ihren Augapfel, d. h. wie ihren eigenen Leib, ihr eigenes Leben; hier ſteht „Auge" für das Ganze, zu dem es gehört. Was will das ſagen: Ein Auge auf Etwas werfen; die Augen ſind ihm aufgegangen; Einem blauen Dunſt vor die Augen machen? Kennt ihr die Augen am Baume, auf dem Schmetterlingsflügel? Das Mutterauge wacht ſtets für das Kind.

Das Auge Gottes.

Auge Gottes, heilig Du! Wo ich geh', wo ich ſeh',
überall winkſt du mir zu; ſieheſt jeden Schritt und Tritt,
was ich thue, was ich laſſe; geh'ſt auf allen Wegen mit,
daß mich nie ein Unheil faſſe. Auge Gottes hell und klar,
ſchaueſt tief in meine Seele; ſieheſt, wo ich irr' und fehle,
hilf mir, nimm' mein treulich wahr.

W. Hey.

b. **Zuſammenfaſſung.*)** Das Auge iſt das Werkzeug des Geſichts. Man unterſcheidet an ihm die Schutzhüllen und den Augapfel. Zu den erſtern gehören die Augenhöhle, die Augenlider, die Augenbraunen und die Thränendrüſen. Der Augapfel oder das eigentliche Auge liegt in einer knöchernen Höhle; er hat die Form einer Kugel und gleichet in ſeiner Zuſammenſetzung einer Taſchenuhr. Der Augapfel iſt eine Ausdehnung des Augennervs und beſteht aus drei blaſenartig erweiterten Häuten und den darin eingeſchloſſenen Flüſſigkeiten. Die äußerſte Haut heißt Hornhaut, von welcher der vordere Theil durchſichtig und mehr gewölbt iſt als der hintere, undurchſichtige. Die hintere oder undurchſichtige Hornhaut gleicht der äußern Uhrſchale, die durchſichtige

*) Von der obern Abtheilung.

oder vordere dem Uhrglaſe. Die zweite Haut iſt die Gefäßhaut, die ſich ebenfalls in eine vordere und eine hintere ſcheidet. Die vordere erſcheint wie eine Scheibe und iſt blau, grau oder braun gefärbt; daher wird ſie Regenbogenhaut genannt. Sie liegt nicht unmittelbar unter der durchſichtigen Hornhaut, ſondern läßt einen Raum zwiſchen beiden. In der Mitte hat ſie eine Oeffnung, die ſchwarz erſcheint. Bei hellem Sonnenſchein dehnen ſich die Faſern der Regenbogenbaut aus und dann wird das Sehloch kleiner, im Dunkeln wird es größer. Durch die Regenbogenhaut wird die Augenhöhle, wie durch eine Querwand, in zwei Höhlen oder Augenkammern getheilt. Die Farbe der Regenbogenhaut verändert ſich manchmal mit dem Alter nach und nach. So bekommen bisweilen Kinder, die in der Jugend helle Haare und hellbraune Augen haben, ſpäter braune Haare und dunkle Augen. Auch gibt es bisweilen Menſchen, welche in dem einen Auge eine blaue oder graue, und in dem andern eine braune Regenbogenhaut haben. Die hintere, d. i. die unter der undurchſichtigen, weißen Hornhaut liegende Gefäßhaut (die eigentliche Gefäßhaut) iſt an der innern Seite ſchwarz gefärbt, ähnlich, wie man dieſes an einem Ochſenauge bemerken kann. Die innerſte Wölbung des Auges wird von einer äußerſt zarten und milchweißen Haut, der Nervenhaut ausgekleidet. Sie läßt ſich ihrer Lage nach mit der innern, glänzenden Fläche der Uhrſchale vergleichen, die Regenbogenhaut dagegen mit dem Zifferblatt. Die vordere Augenkammer (zwiſchen dem Uhrglaſe und dem Zifferblatte) iſt mit einer wäſſrigen, durchſichtigen Flüſſigkeit angefüllt. Hinter dem Sehloch liegt die Kriſtallinſe, welche länglichrund und völlig waſſerhell iſt. Der übrige Raum hinter der Kriſtallinſe, iſt mit einer durchſichtigen halbflüſſigen Feuchtigkeit (dem Augenglaskörper) angefüllt. Fallen Lichtſtrahlen auf das geſunde Auge, ſo gehen ſie zuerſt durch die durchſichtige Hornhaut, dann durch die hellen durchſichtigen Körper hindurch; zuletzt fallen ſie auf die Nervenhaut und bilden dort die verſchiedenen Dinge ab, von denen die Lichtſtrahlen in unſer Auge gelangen. Dadurch wird der Sehnerv gereitzt oder in ſeinem Zuſtand verändert, die Erregung bis zum Gehirn fortgepflanzt und von der Seele wahrgenommen. Sind die Gegenſtände zu nah beim Auge oder zu weit davon entfernt, ſo ſehen wir die Dinge nicht oder nur undeutlich. Menſchen, welche die Dinge ſehr nahe vor die Augen halten müſſen, um ſie genau zu ſehen, heißen Kurzſichtige. Weitſichtige ſehen die Dinge in der Nähe nicht deutlich, dagegen die in der Ferne. Schwache Augen ſehen die Dinge mit ihren Theilen undeutlich;

ſcharfe Augen aber genau. Schon mancher Menſch, dem Gott geſunde Augen gab, verlor ſein Geſicht, theils durch eigene Schuld, manchmal aber auch durch Krankheit oder Unglück. Ein Knabe ſpielte einmal mit Eßgabeln, ſprang in der Stube herum, ſtach ſich in's Auge und verlor das Geſicht. Man muß daher zu den Augen Sorge tragen, damit ſie geſund bleiben. Wir müſſen meiden, was ihnen ſchädlich iſt. Schädlich iſt den Augen, wenn man in die Sonne ſchaut. oder ſonſt an glänzende Dinge, oder wenn man zu ſchnell aus dem Dunkeln in den hellen Sonnenſchein kommt. Wenn man die Dinge, z. B. die Bücher beim Leſen, die Schrift beim Schreiben zu nahe an die Augen hält; ſo kann man leicht kurzſichtig werden. Kurzſichtige müſſen oft Brillen tragen.

Die zwei Fenſterlein.

Es ſind zwei kleine Fenſterlein in einem großen Haus,
Da ſchaut die ganze Welt hinein, die ganze Welt heraus.

Ein Maler ſitzet immer dort, kennt ſeine Kunſt genau,
malt alle Dinge fort und fort, weiß, ſchwarz, roth, grün und blau.

Dieß malt er eckig, jenes rund, lang, kurz, wie's ihm beliebt,
wer nennet all' die Farben und die Formen, die er gibt?

Ein Zaub'rer iſt's, ich ſag es kühn! Was faßt der Erde Schooß,
das malt er auf ein Flecklein hin, wie eine Linſe groß.

Auch was der Hausherr denkt und fleht, malt er an's Fenſter an,
Daß jeder, der vorüber geht, es deutlich ſehen kann.

Und freut der Herr im Hauſe ſich und nimmt der Schmerz ihn ein;
ſo zeigen öfters Perlen ſich in beiden Fenſterlein.

Iſt ſchönes Wetter, gute Zeit, ſo ſind ſie hell und lieb,
doch wenn es ſtürmet, fröſtelt, ſchneit; ſo werden ſie gar trüb.

Und geht des Hauſes Herr zur Ruh', nicht braucht er dann ein Licht;
dann ſchlägt der Tod die Laden zu, und ach — das Fenſter bricht.

Caſtelli.

So iſt's, denn wie das Licht durch die Fenſter hineinſcheint und macht, daß der Bewohner des Hauſes durch das Fenſter Erde und Himmel ſchauen kann, alſo bringt auch Licht in das Auge und bewirkt, daß die Seele oder der ſchaffende Geiſt im Leibe die Welt mit ihren Dingen wahrnehmen und erkennen kann. Hier iſt das Auge mit einem ſinnlichwahrnehmbaren Gegenſtand, dem Fenſter, verglichen; oft aber erſcheint es in der Sprache auch

als Bild vom Geiſte oder von geiſtigen Zuſtänden, ſo z. B. wenn es heißt: Meine Augen ſehnen ſich nach deinem Worte, das will ſagen, meine Seele, mein Geiſt ſehnet oder verlanget nach der Erkenntniß des göttlichen Wortes. Mit meinen Augen ſchloß ich einen Bund (Hiob), d. h. ich nahm mir vor. Aergert dich dein Auge, ſo reiß es aus, d. h. reizen dich deine Gedanken zum Argen, Verbotenen, ſo wende ſie ſchnell ab von dem reitzenden Gegenſtand, auch wenn es dir ſchwer fällt. Das Geſetz Gottes erleuchte die Augen, d. h. führt uns zur Erkenntniß.

Dritter Abſchnitt.

Belehrung über einzelne Thiere.

A. Bezeichnung des Lehrſtoffs für die einzelnen Unterhaltungen oder Unterrichtsſtunden.

1) Säugethiere.

33ſte U. St. Die Hauskatze, — der Löwe (der Fuchs, der Marder, der Bär; der gemeine Igel, die Spitzmaus).

Die Hauskatze.

a. **Beſchreibung.** Sie hat einen langgeſtreckten Körper, der mit kurzen, weichen Haaren von verſchiedener Farbe bedeckt iſt. Der Leib unterſcheidet ſich äußerlich in Kopf, Rumpf und Glieder. Der Kopf iſt rund und dick und hat zwei Kinnladen. In dieſen ſind die Zähne eingekeilt und zwar: Schneidezähne, Eckzähne und Backzähne. Die Zähne ſind ſtark und ſehr ſcharf. Die Körperhaut bildet vorn an den Kinnladen die Lippen, von welchen die Oberlippen mit langen Taſt- oder Schnurrhaaren verſehen ſind. Die Zunge iſt vorn abgerundet, fleiſchig, rauh und ſehr beweglich. Die kleine Naſe iſt kahl und öffnet ſich vorn in zwei Naſenlöcher. Die Augen ſind nach vorn gerichtet nnd haben zwei bewegliche Augenlider. Der Augapfel iſt kugelig, gelblichgrün und des Nachts leuchtend. Die Ohren haben einen äußern Gehörgang mit einer ſpitzigen Ohrmuſchel. Der Hals iſt dünn, kurz, walzenrund. Der Rumpf iſt ſchlank und walzenförmig. Der Rücken iſt ſehr biegſam und läuft hinten in einen langen, geringelten und zugeſpitzten Schwanz

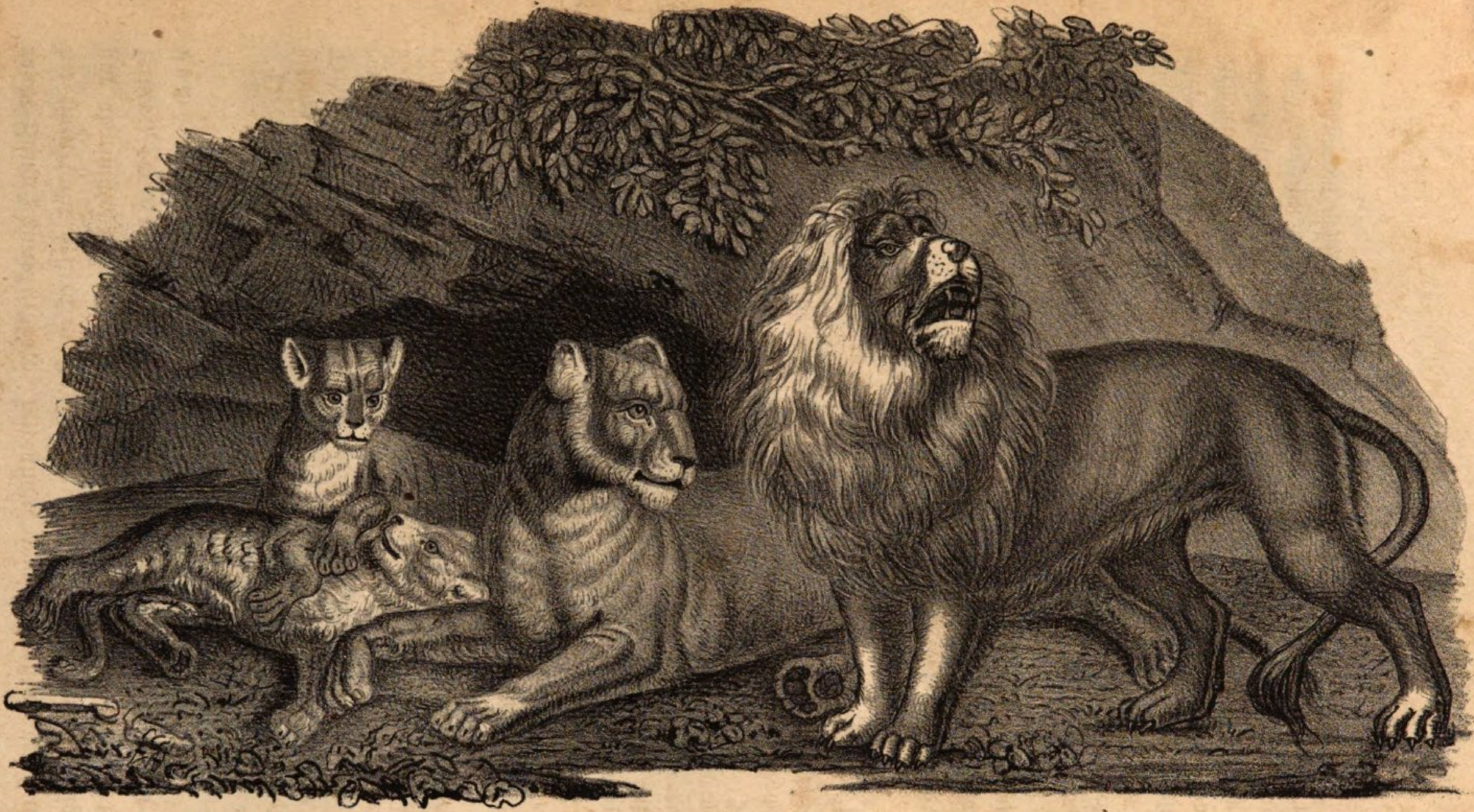
aus. Die Bruſt iſt ſtärker als der Bauch. Die Beine ſind mittelmäßig lang und beſtehen äußerlich aus dem Oberſchenkel, dem Unterſchenkel und dem Fuß. Die Fußſohlen ſind behaart, und die Zehen mit hackenförmig-gekrümmten, ſpitzigen, einziehbaren Krallen verſehen. Im Innern hat ſie Verdauungswerkzeuge, Lungen, ein Herz und Adern mit rothem Blut, Knochen, Muskeln und Nerven. Alle fünf Sinnesorgane ſind bei ihr vorhanden; Geſicht und Gehör am ſchärfſten. — Das Weibchen nährt oder ſäugt mit der Milch ihre Jungen, die anfangs blind und zahnlos ſind. Man hält die Katze zum Wegfangen der Mäuſe. Sie frißt vorzugsweiſe Fleiſch und Milch. Ihren Raub erſpäht ſie mit den Augen und erhaſcht ihn im Sprunge mit den Vorderpfoten; ihr Gang iſt leiſe. Sie klettert gut und flink, fällt immer auf die Beine, ſchläft zuſammengerollt auf der Seite und ſchnurrt oder ſpinnt, wenn es ihr wohl behagt. Im Zorne macht ſie einen Buckel, ſträubt die Haare, funkelt mit den Augen, ziſcht und ſperrt oft dabei den Rachen auf. Sie iſt liſtig, ſcheu, tapfer, ſehr reizbar, naſchhaft und falſch. Streichelt man ihre Haare im Finſtern rückwärts, ſo ſprühen ſie Funken. Sie iſt anhänglich an das Haus, aber nicht an die Perſonen im Haus. Wenn man ſie daher in ein anderes Haus fortträgt, oft ſehr weit, ſo kehrt ſie immer wieder zu ihrem Hauſe zurück, wo ſie zuerſt genährt wurde. Es gibt Katzen, welche im Winter gerne auf dem Feuerheerde liegen, man ſoll dieß nicht dulden, weil ſie zu nahe zum Braten kommen und auch deßhalb nicht, weil ſie leicht das Haus in Brand ſtecken könnten. Auch laſſe man ſie nicht in die Nähe ſchlafender Kinder; denn es kam ſchon vor, daß Kinder, auf deren Geſicht ſich im Schlafe Katzen legten, hiedurch erſtickten.

b. **Vergleichung und Unterſcheidung:** Hund und Katze. Beide haben einen ſchlanken, geſchmeidigen Leib, der mit Haaren bedeckt iſt. In den Kiefern ſtecken alle drei Arten Zähne: Vorder-, Eck- und Backenzähne, ſie ſind ſtark glänzend. Die Zunge iſt platt und fleiſchig; die Lippen ſind mit ſtarken Barthaaren beſetzt, die Naſe ſteht über der Schnauze etwas hervor; die Augen ſind rund gewölbt und ſcharf. Der Rumpf iſt ſchlank, der Hals walzenrund, die Bruſt breit und ſtark. Die Gliedmaſſen ſind bei beiden mittelgroß, aber ſehr kräftig. An den Zehen befinden ſich Krallen. Der Schlund iſt außerordentlich weit; ſie haben eine ſchnelle und kräftige Verdauung. Sie nähren ſich am liebſten vom Fleiſch; finden ſich beinahe überall, wo Menſchen wohnen, ſchlafen gerne am Tage und des Nachts ſind ſie wach; beide ſind nützliche Hausthiere, ſie laſſen ſich zähmen und abrichten.

Die Katze und der Hund gehören zu den Raubthieren. — Die Katze hat einen ſchlankern Leib als der Hund, einen mehr rundlichen Kopf, eine rauhe Zunge, zurückziehbare, bewegliche, ſpitzige Krallen; der Hund dagegen hat einen mehr geſtreckten Kopf, eine weiche Zunge ohne ſtachelige Warzen, und abgenutzte oder ſtumpfe Krallen Hundeartige Raubthiere ſind ferner: der Fuchs und der Wolf; katzenartige Raubthiere: der Luchs, der Tiger und der Löwe.

d. Zuſätze.

1) **Zur Beſchreibung des Löwen.** Der Löwe war ſchon den alten Völkern bekannt und galt immer als ein Sinnbild der Stärke und des Muthes. Das alte Teſtament erzählt uns, daß Simſon und David mit Löwen kämpften und von Daniel, daß er ſogar unter Löwen eine zeitlang gelebt habe. Der Löwe hat eine ſchöne gebietende Geſtalt, kräftige Muskeln, einen ſichern Blick, ein ernſthaftes Ausſehen, einen ſtolzen Gang, eine furchtbare Stimme; deßhalb heißt er auch der König der Thiere und der Wildniß. Er kommt in Arabien und Afrika vor. Seine Körperlänge beträgt ohne den Schwanz 7 bis 8 Fuß und wird 2 bis 3 Centner ſchwer. Die Farbe iſt braungelb, oft ins ſchwarzbraune übergehend. Beim Männchen iſt der Hinterkopf, der Hals, die Bruſt und die Schultern mit einer langen, lockigen Mähne bedeckt. welche dem Thiere ein majeſtätiſches Anſehen gibt. Die Augen ſind groß, feurig blitzend mit runder Pupille. Das Gebiß des Löwen iſt das ſtärkſte und furchtbarſte unter allen Thieren. In ſeinem, am Ende mit einer Quaſte verſehenem Schwanze, beſitzt er eine gewaltige Stärke. — In ſeiner Heimat hält er ſich gerne am Rande der brennenden Wüſten oder in ſchilfreichen Ufern der Gewäſſer auf. Hier liegt er am Tage ruhig in ſeinem Verſteck, und geht gewöhnlich nur des Nachts auf Raub aus. Er macht vorzüglich Jagd auf Pferde, Ochſen, Ziegen und andere Säugethiere. Er lauert im Hinterhalt wie die Katze, ſchleicht heran und ergreift die Beute im Sprunge. Er macht Sprünge von 10 bis 20 Schritten; erwiſcht er den Raub im erſten Sprunge nicht, ſo zieht er ſich meiſtens wieder zurück. Wird er aber verfolgt, ſo ſpringt er nach und dann iſt gewöhnlich jede Flucht vergeblich, da er auch den ſchnellſten Reiter einholt. Mit ſeinen Tatzen ſchlägt er mit einem Schlag den Rückgrath des Pferdes entzwei und mit dem Schwanze den ſtärkſten Mann zu Boden. Das ſchwerſte Pferd oder einen Ochſen vermag er mehrere Stunden weit fortzuſchleppen. Der Löwe greift den Menſchen nur an, wenn er großen Hunger hat oder von ihm verfolgt wird. Seinen Hunger gibt er durch ein furchtbares Gebrüll zu erkennen. Daſſelbe ſoll, beſonders in ſtiller Nacht ſchaudererregend ſein, ſo daß die Thiere der Wildniß erzittern. Die Jungen vertheidigt die Mutter mit furchtbarer Wuth. Er läßt ſich zähmen, dann von ſeinem Wärter geduldig ſchlagen. Man hat Beiſpiele von Löwen, die ſo zahm waren, daß ſie aufs Wort folgten, z. B. ſich niederlegten, den Rachen aufſperrten, die Tatze reichten. Auch hat man Beiſpiele, daß Löwen ihre Wärter nach Jahren noch erkannten, und ihre Erkenntlichkeit und Anhänglichkeit äußerten. Einige Kaiſer in Rom liebten es beſonders, viele Löwen



Der Löwe, die Löwinn und ihre. Jungen.

zu halten. Einer (Pompejus) brachte einmal 600, und der Feldherr Cäſar 400 Löwen zuſammen. Antonius fuhr in einem mit Löwen beſpannten Wagen durch die Straßen Roms. Bisweilen duldet der Löwe in ſeinem Gefängniß einzelne Hunde als Geſellſchafter. Ein Löwe, den man in London hielt, gewöhnte ſich ſo ſehr an ein kleines Hündchen, das ein Jahr bei ihm die Koſt nahm, daß er, als daſſelbe ſtarb, gar nichts mehr fraß, die Hunde, die man ihm in ſeinen Käfig gab, augenblicklich zerriß, mit ſeinen Pfoten aber den frühern Geſellſchafter betrübt an ſich zog und ſo am fünften Tag todt gefunden wurde. Ein ähnliches Beiſpiel kam in dem Thiergarten zu Paris vor.

d. **Zuſatz.** Um den für jede Unterrichtsſtunde bezeichneten Lehrſtoff richtig aufzufaſſen, wird auf Seite 79, und auf den allgemeinen Theil, beſonders auf das, was auf Seite 23 bemerkt iſt, hingewieſen. Im Weitern iſt zu merken, daß das unter b. Dargeſtellte, die Vergleichungen und Unterſcheidungen der beſchriebenen Thiere, vorzugsweiſe für die obere Abtheilung der Schüler beſtimmt ſind, während die untere Abtheilung mehr bei der einfachen Beſchreibung des Einzelnen unter a ſtehen bleibt. Die obere Abtheilung jedoch nimmt zugleich Antheil an den Beſchreibungen unter a., und die untere kann auch bisweilen Theil nehmen an dem, was unter b. zur Behandlung vorgeführt wird. Dieſe Bemerkung gilt übrigens in ſeiner Weſenheit für den bei jeder Unterrichtsſtunde angeführten Lehrſtoff.

34ſte U. St. Das zahme Kaninchen, — das gemeine Eichhörnchen, (der Biber, die Hausmaus, die Ratte, der Haſe, das Murmelthier, der Siebenſchläfer).

Das zahme Kaninchen.

Es gleicht dem Haſen, iſt jedoch etwas kleiner, ſchlanker und zarter. Es hat einen feinhaarigen Pelz von bläulichgrauer, gelber, brauner, ſchwarzer oder ganz weißer Farbe. Der Kopf iſt länglich, ſeitlich zuſammengedrückt. Es hat nur Schneidezähne und Backenzähne. Wo ſonſt die Eckzähne ſtehen hat es eine Zahnlücke. Die vier Schneidezähne, beſonders die obern, ſind meiſelartig. Wenn die letztern abgenutzt ſind, ſo wachſen ſie immer wieder nach, und wenn einer ganz abbricht, ſo wird der andere um ſo größer. Mit dieſen Zähnen kann es die Nahrung ſehr gut benagen; es iſt ein Nagethier. Die Augen ſind groß, liegen nicht tief. Die weißen Kaninchen haben rothe Augenſterne und ein ſchwächeres Geſicht als die andern. Die Ohren ſind lang, beweglich und nahe beiſammenſtehend. Die Kehle, Bruſt und Unterſeite iſt gewöhnlich weißlich; die hintern Beine ſind länger als die vordern; daher hat es einen galoppirenden Gang. Die Pfoten ſind an den Sohlen röthlich. Im Innern hat es einen Speiſekanal,

Adern mit rothem Blut, Lungen, Knochen, rothes Fleiſch, Hirn und Nerven. Alle fünf Sinne ſind beim Kaninchen ausgebildet, beſonders gut das Geſicht und das Gehör. Das Weibchen bekommt 6 bis 7mal im Jahr, und jedesmal 6 bis 9 Junge, die anfänglich blind ſind und etwa 20 Tage ſaugen. Die Kaninchen ſind außerordentlich furchtſam, ſie ſpringen auf das leiſeſte Geräuſch davon oder ſuchen ſich zu verſtecken, geben ſelbſt in größter Furcht nie einen Laut von ſich, ſchlagen aber oft mit den Hinterfüßen ſtark auf den Boden. Sie graben ſich Höhlen mit mehr oder weniger Röhren und leben gern geſellſchaftlich beiſammen Man hält ſie in Ställen oder in beſonders ausgemauerten Behältern theils des Vergnügens, theils der Haare, des Balges und Fleiſches wegen.

b. **Vergleichung.** Das Kaninchen und die Maus, der Haſe oder das Eichhörnchen. Ihr Kopf iſt länglichrund, die Augen liegen ganz zur Seite des Kopfes, ſind groß und vorſpringend. Sie haben nur Vorder- und Backenzähne. Wo ſonſt die Eckzähne ſtehen, da iſt jederſeits eine Zahnlücke. Die Vorderzähne ſind ſehr lang und wachſen wieder nach, wenn ſie abgenutzt ſind. Die obern haben eine meiſelförmige Krone, die untern ſind keilförmig zugeſpitzt. Da dieſe Thiere mit den Vorderzähnen die Gegenſtände ſehr geſchickt beſchaben und benagen können; ſo nennt man ſie Nagethiere. Sie hören und riechen gut und athmen ſehr ſchnell; ſie ſind furchtſam, ſcheu, ſchreckhaft und ſchwach, aber in ihren Bewegungen ſchnell und behend. Zu den Nagethieren gehören ferner der Haſe, das Eichhörnchen, das Meerſchweinchen, der Biber, die Ratte, das Murmelthier u. a. m.

c. Aufgaben.

I. Schreibt das über das Kaninchen Geſprochene nieder! Führt einige Merkmale an, die es mit der Maus oder dem Eichhörnchen gemein hat! Was wißt ihr von dem Eichhörnchen zu ſagen?

II. Führt von jedem euch bekannten Nagethier einige Merkmale an, wodurch es ſich von andern Thieren unterſcheidet! Was wißt ihr Merkwürdiges zu erzählen vom Biber und dem Murmelthier? Führt gemeinſame Merkmale der Nagethiere an!

35ſte U. St. Die Ziege, — das Schaf (die Kuh, das Rennthier, der Hirſch, das Kameel).

Die Hausziege.

a. **Beſchreibung.** Die Ziege hat einen ſchlanken Körperbau. Sie iſt

meiſtens mit etwas ſteifen, verſchieden gefärbten Haaren bedeckt; die Naſe iſt gewölbt, die Augen ſind lebhaft, am Kinn hat ſie einen Bart, der beim Männchen ſtärker iſt. Auf dem Kopfe hat ſie zwei zuſammengedrückte, kantige, aufwärts nach hinten gebogene Hörner. Der Hals iſt ſeitlich zuſammengedrückt, der Rücken ſchmal, die Beine dünn, leicht. Jeder Fuß iſt mit zwei hornartigen Hufen verſehen. Am Oberkiefer hat die Ziege keine Schneidezähne. Im Innern hat die Ziege, wie alle Säugethiere einen Magen, Gedärme, eine Leber, zwei Lungen, ein Herz und Adern mit rothem Blut, ferner Knochen, Fleiſch, Gehirn und Nerven. Die Ziege kann die genoſſenen Speiſen aus dem Magen wieder in den Mund zurückziehen, wo ſie dieſelben zum zweiten Mal kaut. Die Sinne ſind bei ihr ſehr ſcharf. Die Ziegen ſind kräftig, muthig, kämpfen (ſtoßen) mit einander und wehren ſich gegen Angriffe, klettern gern auf Bergen und Felſen, und vermeiden feuchte Orte. Sie ſind nicht ſo dumm, viel muthiger, flinker und zeigen mehr Anhänglichkeit an den Menſchen, als die Schafe. Sie zeigen ſich um ſo zutraulicher, in je einſamern Gegenden ſie den Sommer über leben. In unſern Schweizeralpen, wo ſie meiſtens ohne Hirten herumlaufen, begleiten einzelne den Wanderer oft Stunden weit, entfernen ſich oft von der Heerde und begaffen Alles; ſie ſind ſchwer zu hüten. Ein Hirt, wenn er auch noch ſo rüſtig und thätig, iſt nicht leicht im Stande mehr als fünfzig dieſer unruhigen und unfolgſamen Thiere im Zaume zu halten. Blitz, Donner und Regengüſſe ſchrecken ſie nicht ab; dagegen ſind ihr Kälte und anhaltendes Regenwetter ſehr zuwider. Sie zieht gewöhnlich den ungebahnten Weg dem gebahnten, das Klettern an ſchroffen Felſen dem Gehen auf der Ebene vor; lieber ſteigt ſie über Hecken, als daß ſie einen Eingang ſucht. Sie zeigt ſich in ihrem Betragen ſehr merkwürdig. Bald geht ſie, dann ſteht ſie wieder ſtill; jetzt hüpft ſie fröhlich und einen Augenblick darauf ſcheint ſie ſehr ernſthaft; oft kommt ſie ſchmeichelnd näher, und gleich darauf ſpringt ſie meckernd davon. Manche Ziegen ſind ſehr eckel (ſelzen) beim Freſſen, was meiſtens daher rührt, daß man ihr bei der Aufzucht zu viel Futter vorlegt. Sie frißt faſt alle Pflanzen, beſonders gern hat ſie das Laub. Junges Laub aber, in großer Menge genoſſen, iſt ihr ſchädlich und kann ſogar tödtlich wirken; der Spindelbaum iſt ihr immer ſchädlich; Getreide und Brod liebt ſie ſehr; Salz leckt ſie gern und dieſes iſt ihr geſund. Eben ſo zuträglich iſt ihr, wenn man ſie täglich mit lauem Waſſer tränkt, in das man etwas Salz, Kleie, Schrot u. dgl. bringt. Sie bedarf oft

trockener Einſtreu und im Winter einen warmen Stall. Die Ziege iſt für die ärmern Leute ein ſehr wichtiges Thier; denn ſie iſt leicht zu ernähren und gewährt mannigfachen Nutzen. Gar manche arme Familie ernährt ſich faſt nur von der Milch einer einzigen Ziege, nebſt Kartoffeln und trocknem Brode. Eine gute Milchziege bringt, wenn ſie ein Jahr alt iſt und gelammt hat, täglich etwa eine Maas Milch; nach dem vierten Jahr aber liefert ſie bei guter Fütterung 10 und mehr Schoppen Milch, alſo beinahe ſo viel als eine geringe Milchkuh, und doch brauchen drei Ziegen zuſammen nicht mehr Futter als eine Kuh. Daher würden ärmere Leute, die für eine Kuh nicht hinlänglich Futter aufbringen können und doch ſolche haben wollen, weit beſſer thun, gute Ziegen zu halten und dieſe reichlich zu nähren. Die Ziegenmilch iſt fett, geſund, nahrhaft und bei reinlicher Pflege recht ſchmackhaft. Aus der Milch kann man Käſe und Butter gewinnen, die meiſt weich bleibt und immer weiß iſt. Vielen Bruſtkranken und an Auszehrung Leidenden erweiſt ſich Ziegenmilch oft als ſehr heilkräftig.

b. **Vergleichung.** Z. B. Die Ziege und das Schaf. Der Körper langgeſtreckt, überall dicht mit kurzen Haaren bekleidet; der Kopf iſt ſtark in die Länge gezogen, und hat auf demſelben zapfenförmige Knochenanſätze, die ſich meiſtens zu Hörnern ausbilden. Die Ohren ſind tutenförmig, ſehr beweglich; die Augen ſind ſeitlich gerichtet, groß und vorſtehend; die Schnauze iſt lang und am Ende abgerundet; die Naſe hat große Naſenlöcher; die Zunge iſt groß, fleiſchig, ſehr beweglich und auf der Oberfläche ſtachelwarzig; ſtatt der Vorderzähne im Oberkiefer haben ſie eine ſtarke, harte Wulſt. Der Hals iſt mittellang und von den Seiten zuſammengedrückt. Die Beine ſind ſchlank, aber kräftig. Die Füſſe haben nur zwei ausgebildete, mit hornigen Hufen umgebene Zehen. Der Magen iſt ſehr groß und beſteht aus mehreren Abtheilungen. Die Anfangs nur gröblich zerkauten Speiſen kommen durch die Speiſeröhre in den Magen, wo ſie noch mehr erweicht und verkleinert werden, dann werden ſie wieder in's Maul zurückgetrieben und zum zweiten Mal gekaut; deßhalb heißt man dieſe Thiere Wiederkäuer oder wegen ihren zwei Hufen auch Zweihufer. Die Wiederkäuer nähren ſich nur von Pflanzen; ſie ſind höchſt nützliche Thiere; ſie geben den Menſchen Haare und Felle zur Kleidung, Milch, Fleiſch und Fett zur Nahrung und viele werden im Leben zum Ziehen oder Laſttragen verwendet. Zu dieſen Thieren gehören ferner: das Rind, die Gemſe, der Steinbock, das Reh, der Hirſch, das Rennthier, das Kameel u. a. m.

c. Aufgaben.

I. Beſchreibet die Ziege oder das Schaf, oder die Kuh! Führet gemeinſame und unterſcheidende Merkmale an von dieſen Thieren.

II. Schreibet nieder, was euch bekannt iſt von dem Rennthier, dem Hirſche, dem Kameel u. a. m. — Führet gemeinſame Merkmale von dieſen Thieren an! Wodurch unterſcheidet ſich jedes derſelben von dem andern! z. B. das Rennthier iſt im Sommer braun oder graugelblich, im Winter graulichweiß. Im Oberkiefer hat es keine Vorderzähne. Seine Stirn iſt mit zwei, oft an drei Fuß langen Geweihen geziert, die mit einer handförmig getheilten Schaufel endigen. Den Bewohnern der kalten, nördlichen Länder iſt es Schaf, Rind und Pferd; denn es zieht ihnen die Schlitten, gibt ihnen Milch, Fleiſch und Fell. Man hält ſie dort in ſehr großen Herden beiſammen. Zur Winterszeit nähren ſie ſich von Flechten und Mooſen, die ſie unter dem Schnee hervorſcharren. Das Elenthier (Elent heißt ſo viel als Kraft) iſt die größte Hirſchart; hat ein Geweih von 39 bis 40 Pfunden; iſt den nördlichen Völkern ein ſehr nützliches Thier. Das Kameel hat zwei mit einander verwachſene und nur an der Spitze getrennten Zehen, und einen ein- oder zweihöckerigen Rücken. Es iſt in ſüdlichen Gegenden ein höchſt nützliches Hausthier; denn es verbindet mit der Lenkſamkeit und Schnelligkeit des Pferdes die Stärke und Kraft des Ochſen und die Genügſamkeit des Eſels. Es kann, wie kein anderes Thier, mehrere Tage in den

Das Kameel.

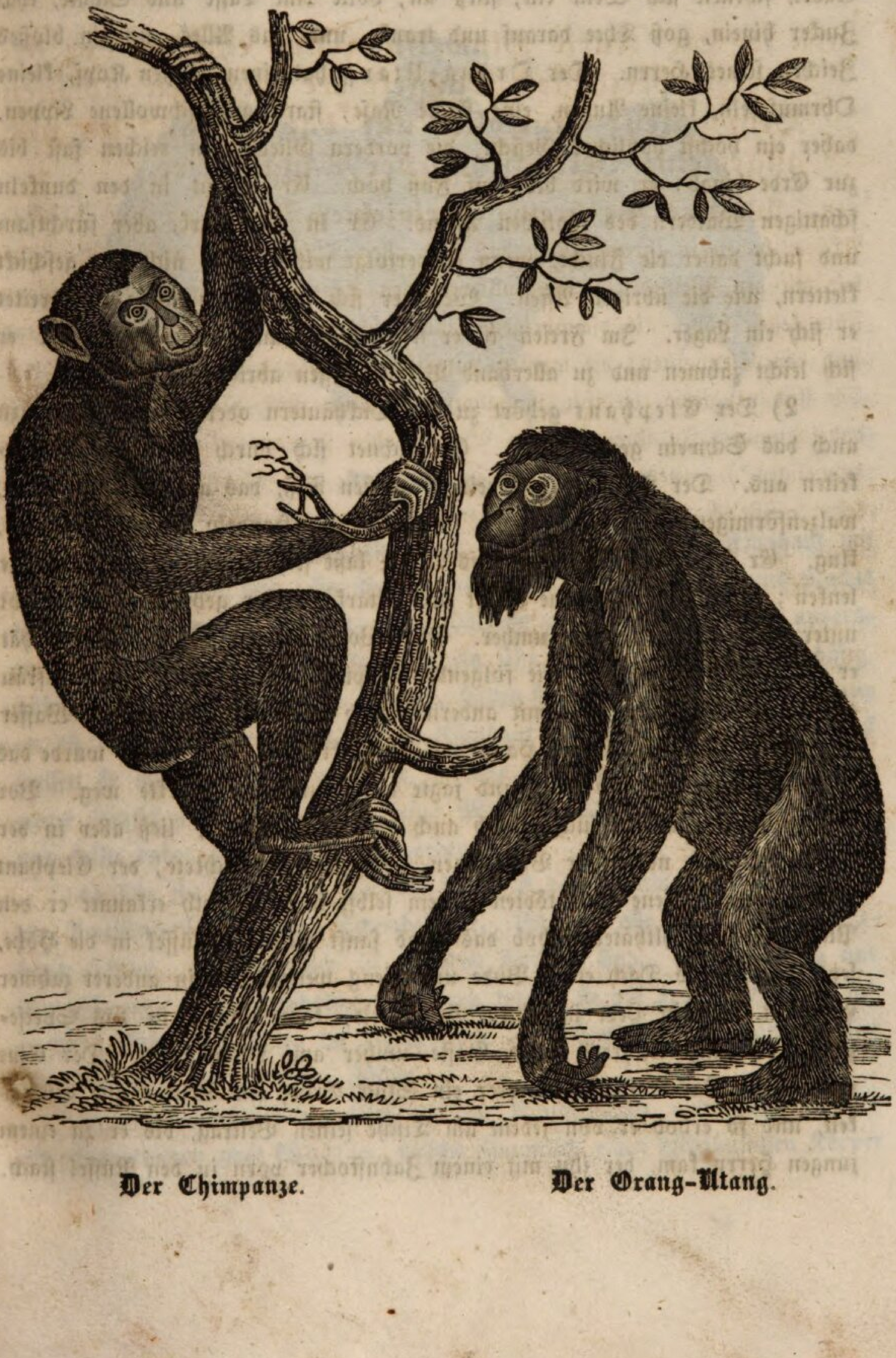
heißen Sandwüſten aushalten. Unrichtig iſt die Ausſage, daß die Araber bei großem Waſſermangel auf ihren Reiſen ein Kameel ſchlachten, um in ſeinem Magen einen Vorrath von Waſſer zu finden. Man unterſcheidet zwei Arten, nämlich das ein- und das zweihöckerige Kameel. Als Nahrung dienen dem Kameel die dürftigen, trockenen Pflanzen der Wüſte.

36ſte U. St. Kurze Hinweiſung auf einzelne der bemerkenswertheſten Säugethiere aus den übrigen Ordnungen; Rückblick auf das Behandelte und allgemeine Betrachtung der Säugethiere.

a. **Weitere Beſchreibung einzelner Thiere**, z. B.: 1) Die Affen haben in ihrem Körperbau von allen Thieren die größte Aehnlichkeit mit den Menſchen. Die vollkommnern Affen ſtehen in ihren geiſtigen Fähigkeiten höher als die übrigen Thiere, übertreffen jedoch kaum den Hund und den Elephanten; die meiſten von ihnen ſtehen viel niedriger als dieſe. Sie ſind neugierig, diebiſch, nachahmungsſüchtig, flink, verſchmitzt, aber doch dabei dumm. In ihrem ganzen Weſen haben ſie etwas Unruhiges und Unheimeliges*). Gegen ihre Jungen zeigen ſie eine übertriebene Liebe. Sie leben meiſtens geſellſchaftlich, und zwar faſt nur auf Bäumen, auf denen ſie auch ſchlafen. Eigentliche Wohnungen bauen ſie keine. Am Tage ſind ſie faſt immer in Bewegung. Mit der größten Fertigkeit ſpringen ſie von Aſt zu Aſt, von Baum zu Baum. Zum Gehen gebrauchen ſie alle vier Füße. Wollen ſie aufrecht gehen; ſo fallen ſie nach einigen Schritten wieder um. Ihre Nahrung führen ſie mit einer Hand zum Munde und genießen ſie ſitzend. Bisweilen verführen ſie ein gellendes, fürchterliches Geſchrei. Ihre Jungen tragen ſie auf dem Rücken, wo ſie ſich feſt anklammern. — Zu den vollkommenſten Affen gehört der Chimpanze und der Orang-Utang. Der Chimpanze iſt dem Menſchen in ſeinem Baue ähnlicher als der Orang-Utang; auch übertrifft er dieſen an geiſtigen Fähigkeiten; er wird 4 Fuß hoch, ſein Geſicht iſt kahl und ſeitlich mit einem Barte verſehen, er lebt in Afrika, hat große, abſtehende, rundliche Ohrmuſcheln, die Augenlider haben Wimpern, die Arme reichen bis zum Knie oder nur wenig darunter; alle Finger und Zehen ſind mit platten Nägeln verſehen. Ein berühmter Mann

---

*) „Es iſt, ſagt Baumann mit Recht, als hätten ſie das ängſtigende Gefühl, in der Stufenfolge der Entwicklung ſo nahe dem Menſchen zu ſtehen und ihn doch ewig nie erreichen zu können.“



Der Chimpanze. **Der Orang-Utang.**

(Büffon) hatte einen ſolchen Affen. Dieſer gehorchte auf's Wort oder auf ein Zeichen, gieng faſt immer aufrecht, bot den Leuten den Arm an, gieng ordentlich mit ihnen herum, ſetzte ſich mit ihnen zu Tiſche, ſchlug das Handtuch auf, wiſchte damit die Lippen ab, bediente ſich des Löffels und der Gabel, ſchenkte ſich Wein ein, ſtieß an, holte eine Taſſe und Schale, that Zucker hinein, goß Thee darauf und trank, und das Alles auf ein bloßes Zeichen ſeines Herrn. Der Orang-Utang hat einen großen Kopf, kleine Ohrmuſcheln, kleine Augen, eine flache Naſe, ſtark aufgeſchwollene Lippen, daher ein höchſt häßliches Geſicht, die vordern Gliedmaßen reichen faſt bis zur Erde hinab; er wird bis fünf Fuß hoch. Er wohnt in den dunkeln ſchattigen Wäldern des ſüdlichen Aſiens. Er iſt ſehr ſtark, aber furchtſam und ſucht daher die Flucht, wenn er verfolgt wird; kann nicht ſo geſchickt klettern, wie die übrigen Affen. Wenn er ſich niederlegen will; ſo bereitet er ſich ein Lager. Im Freien iſt er ſehr wild; jung eingefangen läßt er ſich leicht zähmen und zu allerhand Verrichtungen abrichten.

2) Der Elephant gehört zu den Dickhäutern oder Vielhufern, wozu auch das Schwein gezählt wird. Er zeichnet ſich durch ſeine Seelenfähigkeiten aus. Der Rumpf gleicht einem großen Faß, das auf kurzen, dicken, walzenförmigeu Beinen ruht. Er iſt in ſeinem Handeln ruhig, beſonnen, klug. Er folgt ſeinem Führer aufs Wort, läßt ſich aber nicht durch Schläge lenken; er kennt ſeine eigene Kraft und Stärke, daher geht er ohne Furcht unter ſeinen Mitgeſchöpfen umher. Für Wohlthaten und Beleidigungen hat er ein treues Gedächtniß, wie folgende Beiſpiele zeigen: Eine Gärtnersfrau gab einem Elephanten, der mit andern täglich über den Markt nach Waſſer geführt wurde, allemal eine Hand voll Küchenkräuter. Einſtmals wurde das Thier wüthend, riß ſich los, und jagte alle Leute vom Markte weg. Vor Furcht und Schrecken flüchtete ſich auch die Gärtnersfrau, ließ aber in der Angſt ihr Kind neben der Bude ſitzen. Jedermann fürchtete, der Elephant werde das verlaſſene Kind tödten; allein ſelbſt in der Wuth erkannte er den Platz ſeiner Wohlthäterin, hob das Kind ſanft mit dem Rüſſel in die Höhe, ſetzte es auf das Dach einer Bude und gieng weiter. — Ein anderer zahmer Elephant, den ein Herr in ſeinem Hofe hielt, kam einmal in das Speiſezimmer hinein, während viele Gäſte umher am Tiſche ſaßen. Der Eine reichte ihm Backwerk, ein Anderer ein Stück Brod, ein Dritter eine Süßigkeit, und ſo erhob er von jedem am Tiſche ſeinen Beitrag, bis er zu einem jungen Herrn kam, der ihn mit einem Zahnſtocher vorn in den Rüſſel ſtach.

Das gekränkte Thier gieng augenblicklich hinaus, kehrte aber bald wieder zurück, goß ein ganzes Ameiſenneſt, das er draußen aus einem Haufen mitgenommen hatte, ſeinem Beleidiger in's Geſicht und gieng wieder davon. — Die großen Stoßzähne der Elephanten kommen als Elfenbein in Handel.

Die Fledermaus.

3) Die Fledermäuſe haben vier Beine, die durch eine Flughaut mit einander verbunden ſind; ſie ſcheuen das Licht, fliegen Abends und Nachts herum, klammern ſich am Tage unter Dächern an oder verſtecken ſich anderswo; ſie haben einen ſichern Flug und ein ſehr feines Gefühl; ſie ſind biſſig, nähren ſich größtentheils von Inſekten, halten Winterſchlaf, wo ſie ſich alsdann an die Krallen aufhängen und in die Flughaut einwickeln. Fleiſch und Speck freſſen ſie nicht, wie man oft ſagte. — Bei uns kommt die gemeine Fledermaus häufig vor. Sie vertilgt eine Menge ſchädlicher Nachtſchmetterlinge und ſollte daher überall geſchont werden.

4) Die Zahnarmen. Solche ſind z. B. das Faulthier, das Gürtelthier, der Ameiſenfreſſer und das Schnabelthier. Es ſind alle gar ſonderbar gebaute Thiere, die ſämmtlich in fremden Ländern ſind. Sie ſind träg und ſtumpfſinnig. Ihre unbeholfenen Jungen tragen ſie auf dem Rücken mit ſich umher. Bei allen fehlen im Vordertheile des Oberkiefers die Zähne. Der Ameiſenfreſſer hat gar keine Zähne.

5) Der Wallfiſch gehört zu den Säugethieren und zwar zu den Meerſäugethieren oder Wallen, welche ſämmtlich einen fiſchähnlichen Körper

und zu Floſſen umgeſtaltete Vordergliedmaßen haben, und bei welchen die hintern Gliedmaßen fehlen und die Schwanzfloſſe wagrecht ausgebreitet iſt. Der Wallfiſch athmet durch die Lungen und nicht durch Kiemen, daher muß er von Zeit zu Zeit über das Waſſer tauchen, um Luft zu athmen. Er wird 60 bis 70 Fuß lang, bis 2000 Centner, d i. ſchwerer als 100 ſehr große Ochſen. Der Kopf macht ungefähr den dritten Theil des Thieres aus. Der Schwanz iſt etwa 18 bis 24 Fuß breit. Seine Zähne liefern uns das ſogenannte Fiſchbein.

B. Rückblick auf das Behandelte oder allgemeine Betrachtung der Säugethiere.

Fragen: Das Schaf iſt mit Haaren bedeckt, athmet durch Lungen, nährt ſeine Jungen mit ſeiner Milch. Nennet alle euch bekannten Thiere, welche dieſe Merkmale mit dem Schafe gemein haben! Wie heißt man alle dieſe Thiere mit einem gemeinſchaftlichen Namen? Warum gehört der Wallfiſch zu den Säugethieren? Wie iſt der Kopf, wie der Rumpf und die Glieder bei den verſchiedenen Säugethieren geſtaltet? Wasfür innere Körpertheile haben alle? Was wißt ihr von ihrer Lebensweiſe zu ſagen? Welche nähren ſich von Thieren, welche von Pflanzen, welche von beiden? Wodurch unterſcheiden ſich die Raubthiere von den Nagethieren und den Wiederkäuern im Zahnbau? Welche heißt man zahnarme Thiere und warum? Welche haben alle drei Arten Zähne? Welche haben Krallen oder Klauen an den Zehen? Welche haben Füße, deren Zehen mit Hufen umgeben ſind? Welches ſind Einhufer, Zweihufer, Vielhufer?

b. **Zuſammenfaſſung.** Die Größe der Säugethiere iſt ſehr verſchieden: Das größte Säugethier iſt der Wallfiſch und das kleinſte die ſibiriſche Spitzmaus, die kaum zollang und ein Quentchen ſchwer iſt. Der Körper iſt lang geſtreckt und walzenförmig, ſeitlich zuſammengedrückt, faſt immer deutlich in Kopf, Hals, Rumpf und Gliedmaßen geſchieden und überall mit einer ablösbaren Haut überzogen. Dieſe iſt mit Haaren bedeckt, die man in Woll-, Seiden-, Borſten-, Stachel- und Platthaare unterſcheidet. Auſſer den Haaren kommen bei einigen Säugethieren auch noch Schuppen als Bedeckung vor. In der Mundhöhle haben ſie eine fleiſchige, bewegliche Zunge, welche bei den meiſten länglich und platt iſt. Die Naſe öffnet ſich außen in zwei Naſenlöcher und ſteht wie beim Menſchen hinten durch zwei

Oeffnungen mit der Rachenhöhle in Verbindung. Die Augen liegen in Augenhöhlen, ſind mit Lidern bedeckt, der Augapfel iſt rund und nach allen Seiten hin beweglich. Die Ohren liegen immer am hintern Theile des Kopfes. Die Ohrmuſcheln ſind ſehr verſchieden gebildet, und beim Wallfiſch fehlen ſie gänzlich. Der Rumpf iſt immer viel größer als der Hals. Seine Haupttheile ſind der Rücken und das Kreuz, die Bruſt und der Bauch. Alle Säugethiere, mit Ausnahme der Wallthiere, haben zwei vordere und zwei hintere Gliedmaſſen, die man Beine nennt. Bei den Wallen fehlen die Hinterglieder, und die Vorderglieder ſind floſſenartig, oder wirkliche Floſſen. Die Bildung des Fußes iſt ſehr verſchieden und richtet ſich nach dem Aufenthalte und der Lebensweiſe des Thiers. Eben ſo zeigt der Zahnbau große Verſchiedenheit. Bei den Thieren, welche ſich von Fleiſch nähren, oder von Pflanzen und Fleiſch zugleich, ſind alle drei Arten Zähne vorhanden, bei den pflanzenfreſſenden Thieren fehlen meiſtens einzelne Zahnarten; nur bei wenigen ſind gar keine Zähne vorhanden. Am Darmkanal kann man eine Speiſeröhre, einen Magen und einen Darm unterſcheiden. Bei den Fleiſchfreſſern iſt derſelbe höchſtens dreimal, bei den Pflanzenfreſſern acht bis zwanzig und mehrmal länger als der Leib. In der Bruſt liegen zu beiden Seiten des Herzens die Lungen, mit denen die Säugethiere athmen. Das Herz hat zwei Vor- und zwei Herzkammern, und aus ihm ſtrömt rothes, warmes Blut durch den ganzen Körper. Bei allen Säugethieren findet man ferner im Innern ein gegliedertes Knochengerüſt, das mit rothem Fleiſch überkleidet iſt. Im Schädel liegt das Gehirn und in der Rückenwirbelſäule das Rückenmark, von denen die Nerven ausgehen und nach den Körpertheilen hin verlaufen. Die Säugethiere haben fünf Sinne und für dieſelben beſondere Werkzeuge, welche deutlich ausgebildet ſind. Faſt alle Sinne ſind ſehr ſcharf, beſonders das Gehör und der Geruch. — Die meiſten Säugethiere leben auf dem Lande, diejenigen aber mit den floſſenartigen Gliedmaſſen im Waſſer; manche halten Winterſchlaf. Der Nutzen der Säugethiere iſt ſehr groß; denn ſie liefern dem Menſchen unentbehrliche Nahrungs- und Kleidungsſtoffe und leiſten ihm allerlei Dienſte. Man bringt die Säugethiere in verſchiedene Abtheilungen oder Ordnungen. Solche ſind z. B. die Vierhändler oder Affen, die Handflügler oder Fledermäuſe, die Raubthiere, die Nagethiere, die Einhufer, Zweihufer, Vielhufer, die Zahnarmen und die Wallthiere.

c. Aufgaben.

I. Was wißt ihr zu ſagen von der Nahrung, dem Aufenthalt und den merkwürdigen Naturtrieben und Seelenfähigkeiten des Affen, des Hundes, des Elephanten, des Bibers, der Gemſe, u. a. m.

II. Wodurch unterſcheidet ſich der Zahnbau der Raubthiere von dem der Nagethiere und der Wiederkäuer? Wie iſt der Fuß gebildet bei dem Affen, dem Hund, dem Biber, dem Schafe, dem Schweine, u. ſ. f. Wenn heißt man die Füße der Thiere Hände? Wodurch unterſcheidet ſich der Wallfiſch bezüglich ſeines Gliederbaus von den andern Säugethieren? Welches ſind die gemeinſamen innern Körpertheile der Säugethiere? Woran kann man die Handflügler erkennen? woran die Raubthiere? die Nagethiere und die Wiederkauer, u. ſ. f.

d. **Zuſatz.** Bei der zuſammenfaſſenden Betrachtung am Schluße einer jeden Klaſſe, genügt es, die allgemeinen, leichtfaßlichen Merkmale der Klaſſen und Ordnungen anzuführen. Einzelne, dem Schüler ferne ſtehende Ordnungen werden entweder nur kurz oder gar nicht berührt.

2) Vögel.

37ſte U. St. Das Haushuhn, — die Feldtaube oder die gemeine Haustaube (das Rebhuhn, die gemeine Wachtel, der Pfau; die Wandertaube, — der Strauß).

Das Haushuhn.

a. **Beſchreibung.** Es hat einen eirunden Körper, welcher mit Federn bedeckt iſt. Dieſe unterſcheidet man in Deck-, Schwung- und Steuerfedern. Eine vollſtändige Feder beſteht aus einer Spule, dem Schaft und der Fahne, die zwei ſtrahlige, faſrige Flächen hat. Zwiſchen dieſen Federn liegen einzelne, zarte, weiche Federchen, die man Flaumfedern oder Dunen nennt. Der Kopf des Huhnes iſt rund, im Verhältniß zum Rumpfe ſehr klein, hat einen rothen, fleiſchigen Kamm und unten an der Kehle zwei rundliche, rothe Fleiſchlappen. Der Schnabel iſt eine Verlängerung der beiden Kiefer; derſelbe iſt kürzer als der Kopf, ſtark, hart, hornartig. Die Stelle der Zähne wird durch die ſcharfen Ränder des Schnabels vertreten. Die Zunge iſt knorpelig, die eigentliche Naſe fehlt. Die Naſenhöhle liegt am Grunde des Oberſchnabels und öffnet ſich nach außen mit zwei Naſenlöchern, die mit einer häutigen, knorpelartigen Decke überwölbt ſind. Die Augen ſtehen ſeitlich am Kopfe und haben nebſt zwei Augenlidern noch jederſeits eine halbdurchſichtige Nickhaut, die über die ganze vordere Seite des Augapfels ausgeſpannt werden kann. Die Ohren liegen ſeitlich hinten am Kopf, ſie

Der Strauß.

haben einen weiten Gehörgang, aber keine Ohrmuſcheln. Der bewegliche lange, ſchön gebogene Hals wird nach der Bruſt zu dicker. Der Rumpf iſt eirund, hat eine ſtarke Bruſt, vor derſelben einen Kropf. Die Vorderglieder heißen Flügel, von denen jeder aus dem Oberarm, dem Unterarm und der Hand beſteht. An denſelben ſitzen außer Deckfedern die Schwungfedern, die ſtärkſten an der Hand. Die Flügel ſind kurz, ſtumpf und breit. Die Hinterglieder heißen Beine. Dieſe beſtehen aus dem ſehr kurzen, verdeckten Oberſchenkel, dem befleiſchten Unterſchenkel und dem ſehr magern Fuß. Ober- und Unterſchenkel ſind befiedert, der Fuß iſt nackt und hat, wie alle Vögel, eine lange Fußwurzel, *Laufbein oder Lauf* genannt, und an demſelben eine nach hinten und drei nach vorn gerichtete Zehen. Die Hinterzehe iſt kleiner und ſteht etwas höher am Bein als die vordern. Die Krallen an den Zehen ſind kurz, abgenutzt, am Grunde hohl und ganz zum Scharren eingerichtet. Der Lauf beim Männchen iſt mit einem Sporn verſehen. — Das Huhn hat ein inneres, gegliedertes Knochengerüſte, deſſen Stamm die Wirbelſäule iſt. Das Fleiſch oder die Muskeln ſind ſehr kräftig und von Adern und Nerven durchzogen. Die Verdauungsorgane beſtehen aus dem Kropf, dem Magen, dem Darm mit der Leber. Der Kropf iſt weit ausdehnbar, der Magen ungemein ſtark, der Darm lang, die Leber groß. Die Lungen ſind klein. Das Herz hat zwei Herz- und zwei Vorkammern und vier Oeffnungen. Das Blut iſt warm und roth. Die Knochen ſind hart, ſpröde und größtentheils hohl. Die Sinnesorgane ſind alle vorhanden; Gehör und Geſicht ſind beſonders ſcharf. — Das Huhn legt Eier und brütet mit ſeiner Körperwärme in 21 Tagen junge Hühnchen aus denſelben. Die Jungen ſind anfänglich mit gelbgrünen Flaumfedern bedeckt und erſt ſpäter bekommen ſie die eigentlichen Deckfedern; ſie ſind keine Neſthocker, ſondern ſie laufen bald, wenn ſie aus den Eiern kommen, davon und ſuchen unter dem Schutze und der Anleitung ihrer Mutter die Nahrung ſelbſt. Die Hühner halten ſich meiſtens am Boden auf, laufen ſchrittweiſe, wackelnd und ſehr ſchnell, fliegen ſelten und nie anhaltend. Ihre Stimme iſt ein einfaches, rauhes, oft weit erſchallendes Geſchrei oder Gackern. Sie ſcharren viel in der Erde, trinken das Waſſer ſchöpfend, baden ſelten im Waſſer, wälzen ſich dagegen im Sand und Staube, leben gern in Geſellſchaften und friedlich bei einander; ſind durch ihre Eier und ihr Fleiſch den Menſchen nützliche Hausthiere, die ſich von Getreide, Brod, Kartoffeln, Sand u. dgl. nähren.

b. **Vergleichung.** *Das Haushuhn und die Haus- oder Feld-*

taube. Beide haben einen mit Federn bedeckten Leib, zwei Beine, zwei Flügel, einen hornartigen Schnabel, Lungen zum Athmen, ein Herz mit zwei Vor- und zwei Herzkammern, rothes, warmes Blut, ſpröde, meiſtens hohle Knochen, legen Eier und brüten ſie aus. Thiere, welche dieſe Merkmale haben, heißt man **Vögel**. Das Huhn und die Taube haben aber auch in ihrem Körperbau und ihrer Lebensweiſe manches von einander verſchieden. So iſt der Rumpf der Taube ſchlanker als der des Huhnes. Der Kopf der T. iſt ganz befiedert, der vom Huhn iſt meiſtens durch einzelne nackte Stellen, z. B. Fleiſchkämme und Kehllappen ausgezeichnet. Die Taube hat einen dünnen, ſchmalen, geraden, weichen und nur an der Spitze harten Schnabel, der am Grunde mit einer weichen ſchwieligen Haut verſehen iſt. Der Schnabel des Huhnes iſt ſtärker, härter und mehr gewölbt. Das Huhn hat kurze, ſtumpfe, breite Flügel, dagegen die Taube lange, ziemlich ſpitzige. Die Füße der Taube ſind auffallend weich, haben kurze Läufe und 3|1 Zehen, welche in gleicher Höhe ſtehen; das Huhn hat ſtärkere Füße, längere, oft mit Sporen bewaffnete Läufe, und 3|1 Zehen, von denen die hintere etwas höher ſteht. Die Hühner und die Tauben haben einen weiten Kropf und einen ſtarken Magen. Die Tauben ſtecken beim Trinken den Schnabel bis an die Wurzel ins Waſſer, und ſaugen oder pumpen dieſes in den Mund; die Hühner aber trinken ſchöpfend. Die Tauben leben paarweiſe beiſammen, die Hühner aber nicht; bei jenen werden die Eier abwechſelnd vom Männchen und Weibchen ausgebrütet; bei dieſen nur von den Weibchen. Die jungen Hühner laufen beim Ausſchlüpfen aus den Eiern ſogleich davon, ſind alſo keine Neſthocker, ſondern Neſtflüchtler, die jungen Tauben hingegen kommen nackt und blind auf die Welt und werden von den Alten längere Zeit aus dem Kropfe gefüttert und geätzt. — Vögel, welche dieſe Merkmale gemein haben, heißen Hühnervögel oder Hühner, und die, welche in den angeführten Merkmalen mit der Taube übereinſtimmen, ſind Taubenvögel oder Tauben. Zu den Hühnervögeln gehören z. B. das Rebhuhn, die Wachtel, der Auerhahn, der Pfau u. a. m.; zu den Tauben: die Brieftaube, die Holz-, Ringel-, Turtel- und Wandertaube u. a. m.

c. Aufgaben.

1. Schreibt in kurzen Sätzen nieder, was euch bekannt iſt vom Huhn! oder der

Taube! — Führt einige Merkmale an, wodurch ſich das Huhn von der Taube unterſcheidet?

II. Was haben die Hühner und die Tauben in ihrem Körberbau und in ihrer Lebensweiſe mit einander gemein und worin ſind ſie verſchieden? — Was iſt euch bekannt von den verſchiedenen Tauben- und Hühnervögeln? z. B. der Pfau hat einen Federbuſch auf dem Kopfe und prächtige Augenſpiegel an den Schwanzfedern; er iſt ein boshaftes Thier; denn ohne beleidigt zu ſein, hackt er oft allerhand junges Geflügel todt; er ſtammt aus Aſien. Der Truthahn oder Puter hat am Kopf und Hals eine federloſe, warzige Haut; kann wie der Pfau ſeinen Schwanz radförmig aufrichten, er ſtammt aus Amerika und iſt ein höchſt dummes Thier, dabei aber jähzornig und zankſüchtig. Der Hahn wird wie wüthend, wenn er pfeifen hört oder etwas Rothes ſieht. Die jungen Rebhühner verlaſſen oft noch mit der Schale auf dem Leibe beim Auskriechen das Neſt und folgen ihrer Mutter, die ſie zur Nahrung hinführt. Die Rebhühner machen durch ihre kurzen Flügelſchläge ein ſchnurrendes Geräuſch; das Männchen ſchreit: gikerik; das Weibchen: gerr. Die Wachtel iſt ein Zug-

Die Wachtel.

vogel, das Rebhuhn nicht; jene zieht bis nach Afrika und fällt oft beim Sturm in ganzen Schwärmen auf die Schiffe, wo man ſie nicht ſelten zu Tauſenden fängt und verſpeiſt. Ihr Laut iſt: pikperwik! Die Männchen wiederholen den Wachtelſchlag oft bis 20 mal. — Die Turteltaube kommt erſt im Mai zu uns und geht im Auguſt ſchon wieder fort, fliegt übers Meer bis nach Afrika. Die Wandertaube fliegt oft in ungeheuren Schaaren 20 bis 40 Stunden weit, und kehrt am Abend wieder zurück; oft ſind an einem Baum über 100 Neſter; lebt in Amerika.

d. **Zuſatz** Ein dem Huhne ähnlicher Vogel, aber von rieſenhafter Größe, lebt in Afrika, nämlich der Strauß; er wird 7 bis 8 Fuß hoch und bis 100 Pfund ſchwer;

er kann mit beiden Augen einen Gegenſtand anſehen; er kann ſich mit den Flügeln nicht von der Erde erheben; jeder Fuß hat nur zwei Zehen, die nach vorn gerichtet ſind; die Straußen brüten die Eier etwa in 40 Tagen aus. Er hat eine große Kraft in den Beinen; mit den Füßen ſchlägt er aus, wie ein Pferd; er läßt ſich zähmen und zum Reiten abrichten; läuft ſchneller, als das ſchnellſte Pferd; frißt vorzüglich Pflanzen, und ſonſt Allerlei. Die Eier ſind ſo groß wie ein Kindskopf, ſo daß man 25 Hühnereier in eines derſelben ſtecken könnte; ein ſolches iſt etwa 3 Pfund ſchwer, und vier Menſchen können ſich ſatt daran eſſen; die Schale iſt glänzend weiß, wie Elfenbein und wird zu Trinkſchalen benutzt.

38ſte U. St. Der Lämmergeier, — die gemeine Nachteule (der Uhu, der Mäuſebußard, der Taubenhabicht).

Der Lämmergeier *).

a. **Beſchreibung.** Auch in unſerm Vaterlande hat es gewaltige Vögel; ein ſolcher iſt der Lämmergeier (oder Geieradler, Bartadler), der in unſern Alpengebirgen horſtet. Er iſt der größte und furchtbarſte europäiſche Raubvogel; er hat einen ſchlanken, aber ſehr kräftigen Körper, der von der Schnabelſpitze bis zum Ende des Schwanzes 4 Fuß mißt, und eine Flugweite von 9 bis 10 Fuß hat. In der Jugend iſt das ganze Gefieder braunſchwärzlich, im Alter iſt der Hals weißgelb, die Bruſt pomeranzengelb, der Scheitel weiß mit einem ſchwarzen Kranz, der Rücken ſchwarz, die Federſchäfte weiß. Sein Kopf iſt befiedert; der Schnabel über einen halben Fuß lang, am Grunde gerade, nach vorn hackig gekrümmt. Am Unterſchnabel trägt er einen borſtigen ſchwarzen Bart. Die Mundöffnung iſt ſehr groß, bis unter die Augen geſpalten. In der größten Höhe iſt er im Stande mit ſeinem ſcharfen, röthlich ſcheinenden Auge ſelbſt kleinere Thiere wahrzunehmen. Der Rumpf iſt ſchlank und kräftig; die Flügel und der Schwanz breit und federreich; die Füße ſtark, kurz, ſehr dick und fleiſchig; die Läufe bis an die Zehen befiedert. Von dieſen ſtehen drei vorwärts und eine iſt nach hinten gerichtet. Die Krallen ſind nicht ſehr groß. Der Lämmergeier iſt ein grimmiger, grauſamer und furchtbarer Raubvogel, kommt aber nur ſelten und paarweiſe vereinzelt vor. In unglaublicher Höhe und in großen Kreiſen ſchwebt er ruhig in der Luft und durchſpäht mit ſcharfen Augen die Gebirge und Thäler weit umher. Gewahrt er Ziegen, Schafe, Haſen, Hunde, Gemſe u. dgl. Thiere, ſo ſtürzt er pfeilſchnell auf

*) Siehe Abbildung.

Der Lämmergeier.

ſie herab und macht ſie zur Beute. Größere Thiere an den Bergwänden ſucht er abwärts zu ſtoßen, bis ſie in den Grund ſtürzen. Er niſtet oder horſtet auf unzugänglichen Felſen. Die Jungen bleiben längere Zeit im Neſte, ſind Neſthocker, und werden von beiden Alten verſorgt, und mit Wuth von ihnen vertheidigt. Er verdaut ſehr ſchnell und leicht; ſelbſt größere Knochen werden von ihm verdaut. Unter dem jungen Vieh in den Alpen richtet er nicht ſelten Schaden an. Selbſt dem Menſchen wird er bisweilen höchſt gefährlich. Ein Glarner Harzer nahm einſt halbflügge Junge aus dem Horſte dieſer Vögel, band ſie an den Flügeln und Füßen zuſammen und hieng ſie über ſeinen Rücken. Auf das Geſchrei der Jungen kamen die Alten herbei und verfolgten den Mann vier Stunden weit mit ſolcher Wuth, daß er ſich mit der Axt vertheidigen mußte und ſich ihrer kaum erwehren konnte. Im Kanton Appenzell trug ein Lämmergeier ein Kind im Angeſicht ſeiner Eltern davon. Ein anderes Kind im Kanton Bern wurde von einem Lämmergeier weggetragen, konnte aber noch gerettet werden.

b. **Vergleichung des Lämmergeiers und des Uhus.** Beide ſind Vögel. Sie haben einen kräftigen Körperbau. Der Schnabel iſt ſehr dick, ſtark, hackenförmig gekrümmt und zum Rauben geſchickt. Die Beine ſind im Ganzen kurz, aber ſehr kräftig und ſtark; die Zehen haben ſtarke, hackenförmig gekrümmte Krallen, und unter jedem Gelenk eine rauhe Fleiſchwarze. Von den Sinnen ſind beſonders das Geſicht, das Gehör und der Geruch ſehr gut entwickelt. Sie fliegen ausgezeichnet, leben paarweiſe, bauen kunſtloſe Neſter oder Horſte, tragen den Jungen, die längere Zeit im Neſte hocken, Fleiſchnahrung zu; die unverdaulichen Theile ballen ſie im Magen zuſammen und ſpeien es als Gewölle wieder aus; können gut verdauen, lange hungern und durſten, vermehren ſich nicht ſtark. Thiere mit dieſen Eigenſchaften ſind Raubvögel; daher gehören der Uhu und der Lämmergeier zu den Raubvögeln. — Der Uhu hat einen großen Kopf, nach vorn gerichtet große Augen, ſchläft am Tage und geht des Nachts auf Raub aus, er iſt ein Nachtraubvogel; der Lämmergeier aber hat einen kleinen Kopf, ſeitlich ſtehende Augen, ſchläft des Nachts und raubt am Tage, und deßhalb iſt er ein Tagraubvogel. Zu dieſen gehören: der Taubenhabicht, der Mäuſebußard, der Sperber, u. a. m. Nachtraubvögel ſind: die Waldeule oder der Baumkauz, der gemeine Kauz, die Schleiereule, u. a. m.

d. **Zuſatz.** 1) Die Waldeule oder der Baumkauz (Siehe Seite 90 die Abbildung) iſt überall gemein, fliegt gern nach dem Feuer, niſtet in hohle Bäume oder in Felſenhöhlen, fliegt ganz leiſe, ſchreit: huhu.

2) Der gemeine Kauz, (Käuzchen oder Heuel, auch Todtenvogel genannt) ſchreit und bläſt: pupu, pupu, auch ſehr kläglich: klivit, klivit! Er wird von abergläubiſchen Leuten als Vorbote des Todes gehalten; bewohnt Ruinen, Kirchthürme, oft im Winter auch Scheunen; vertilgt wie der vorige viele Mäuſe und Inſekten, und wird dadurch nützlich.

3) Oft erblicken wir in der Luft in geſchicktem Fluge daher ſchwebend, den ziemlich großen Mäuſebuſſard. Vor dieſem brauchen ſich die kleinen Vögel nicht zu fürchten, denn er ernährt ſich vorzüglich von Mäuſen; auch bisweilen nimmt er einen Grasfroſch oder eine Kröte mit, oder hackt den giftigen Schlangen (ohne Schaden für ihn) mit dem Schnabel auf den Kopf und tödtet ſie. Er iſt daher ein ſehr nützlicher Raubvogel und verdient überall geſchont zu werden.

39ſte U. St. Der Specht — der Kukuk (der Papagei).

Der Grünſpecht.

a. **Beſchreibung.** Er wird etwa fußlang und iſt mit einem dichten, bunten Gefieder bekleidet. Der Scheitel iſt karminroth, die Augengegend ſchwarz, Hals, Rücken und Schultern olivengrün, die Schwungfedern grüngrau mit ſchwarzen und gelbweißen Querſtreifen. Der Kopf iſt groß und breit; der Schnabel mehr als 1½ Zoll lang, gerade und zugeſpitzt; die Zunge wurmförmig, weit vorſtreckbar, an der Spitze hornartig und mit Widerhäckchen verſehen. Die ziemlich großen, hellweißen Augen liegen ſeitlich am Kopf. Der Hals iſt verhältnißmäßig lang und dünn. Der kräftige und geſtreckte Rumpf trägt einen faſt fünf Zoll langen Schwanz, der aus ſteifen Federn beſteht und beim Klettern als Stütze dient. Die Flügel ſind mittelgroß, breit und ſpitzig. Die Beine ſind kurz, die Füße ſtark, rauhſchuppig und mit vier Zehen verſehen, von denen zwei vorwärts und zwei rückwärts ſtehen. Die Zehen haben ſtarke, ſichelförmige Krallen. Dergleichen Füße heißt man Kletterfüße.

Der Grünſpecht kommt bei uns häufig vor, beſonders in den Vorwäldern und im Winter nicht ſelten in unſern Obſtgärten. An den Baumſtämmen klettert er immer von unten nach oben, wobei er ſich an ſeine ſteifen Schwanzfedern anſtemmt. Wenn man ſich ihm nähert, ſo klettert er immer wie auf einer Wendeltreppe auf die entgegengeſetzte Seite, ſo daß man ihn nicht ſehen kann. Zuweilen guckt er dann ein wenig hervor, als ob er ſpielen wollte. Er ſchreit: gick, gick oder giük; auch manchmal: glüh, glüh, glück! Oder: gäk, gäk! Er nährt ſich von allerlei kleinen Inſekten und deren Larven, die er aus den Baumritzen geſchickt hervorzuholen

1. Der Schwarzſpecht. 2. Der Grünſpecht. 3. Der Grauſpecht.
4. Der Rothſpecht. 5. Der Weiſsſpecht.

weiß. Nistet er einer morschen oder hohle[illegible], in der [illegible] [illegible], so [illegible] er mit seinem Meißelschnabel [illegible], daß man es manchmal über eine [illegible] weit hören kann. Hat er ein Loch in die Rinde gemacht, so schnellt er die mit Widerhäkchen versehene Zunge hinein und [illegible] die Larven an. [illegible] geht er auch auf den Boden, hackt Ameisenhaufen auf und [illegible] nach Larven. Er bohrt nie gesunde, insektenfreie Bäume an. Er nistet in Baumhöhlen. Das Weibchen legt etwa ein halbes Dutzend [illegible] weiße Eier, welche es mit dem Männchen ausbrütet. Die Jungen bleiben lange im Nest und werden von den Alten gefüttert. Der Specht ist einer der nützlichsten Vögel und sollte überall geschont werden. [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

weiß. Findet er eine morſche oder hohle Baumſtelle, in der Inſektenlarven verborgen liegen, ſo klopft er mit ſeinem Meiſelſchnabel aus Leibeskräften, daß man es manchmal über eine Viertelſtunde weit hören kann. Hat er ein Loch in die Rinde gemacht, ſo ſchnellt er die mit Widerhäckchen bewaffnete Zunge hinein und ſticht die Larven an. Bisweilen geht er auch auf den Boden, hackt Ameiſenhaufen auf und ſucht Ameiſen und Larven. Er bohrt nie geſunde, inſektenfreie Bäume an. Er niſtet in Baumlöcher. Das Weibchen legt etwa ein halbes Dutzend dünnſchalige weiße Eier, welche es mit dem Männchen ausbrütet. Die Jungen hocken lange im Neſte und werden von den Alten geätzt. Der Specht iſt einer der nützlichſten Vögel und ſollte überall geſchont werden. Die Jungen ſollte man auch deßhalb nie ausnehmen, weil er in der Gefangenſchaft auch bei der ſorgfältigſten Pflege aus Mangel an nöthiger Bewegung und rechter Nahrung ſehr bald zu Grunde geht. — Der Grünſpecht hat in unſern Gegenden noch zwei eben ſo nützliche Kameraden, nämlich den Schwarzſpecht und den Buntſpecht. Der erſtere iſt $1\frac{1}{2}$ Fuß lang und kohlſchwarz, auf dem Kopfe hochroth. Der Buntſpecht iſt ſchwarz und weiß gefleckt, mit hochrothem Scheitel. Man unterſcheidet den großen, mittlern und kleinen Buntſpecht. Sie nähren ſich ebenfalls von Inſekten, als: Roßameiſen, Wespen, Maikäfern, Ameiſen, beſonders aber Borkenkäfern.

Die Spechte gehören zu den Klettervögeln und ſind an ihren paarig geſtellten Zehen leicht zu erkennen. Zu den Klettervögeln gehört auch der Kukuk und der Papagei.

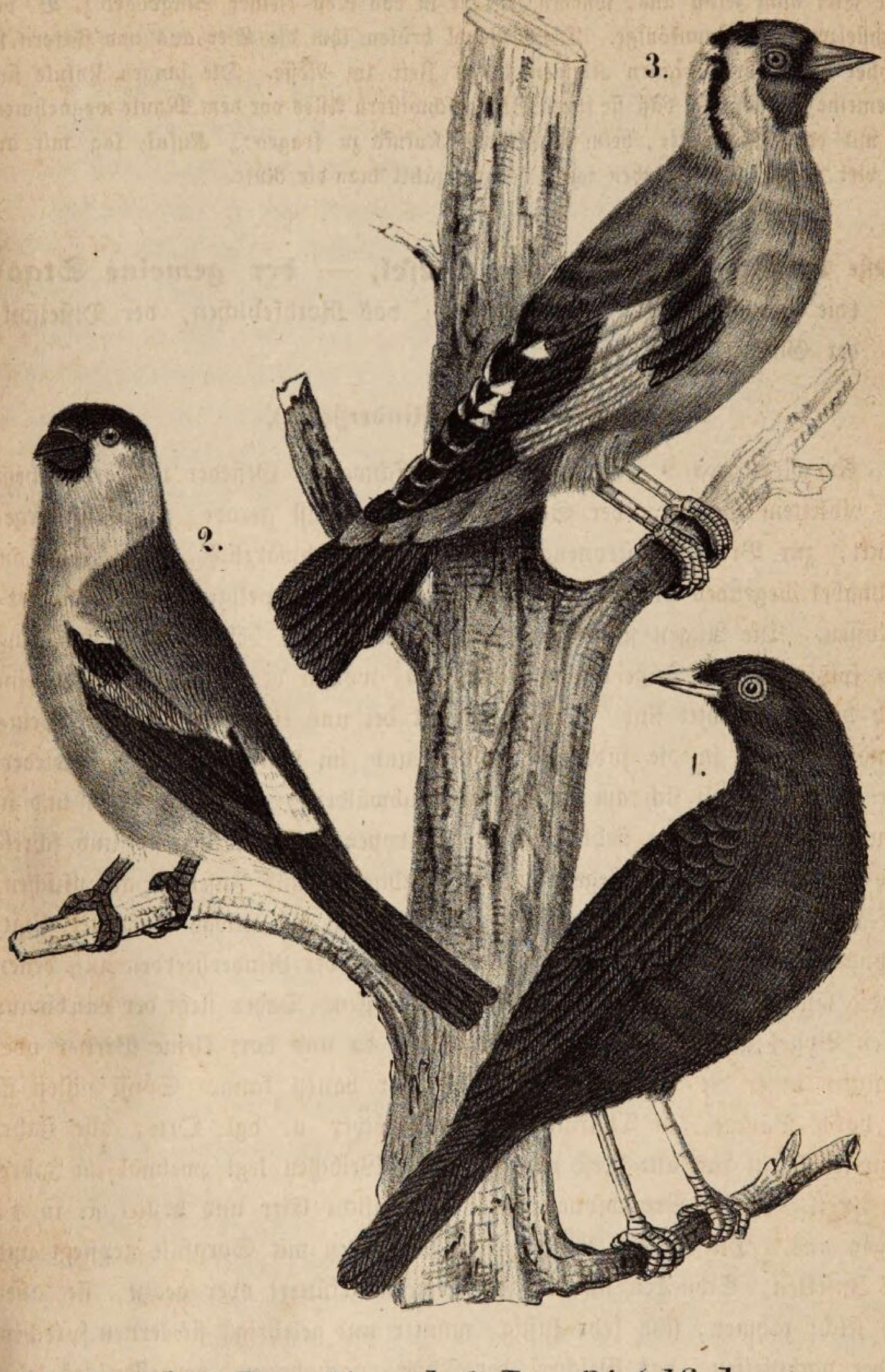
d. **Zuſatz.** 1) Der Kukuk hat Kletterfüße, d. h. zwei Zehen nach vorn und zwei nach hinten. Die äußere Hinterzehe kann er vor- und rückwärts richten, es iſt eine Wendezehe; der Schwanz iſt lang, der Schnabel mittelgroß, ſchwach gebogen und bis unter die Augen geſpalten. Der Kukuk iſt ein Zugvogel, er kommt im April zu uns, zieht Ende Sommers fort nach Afrika, beſonders gern nach Egypten; er zieht gewöhnlich einzeln und zu zweien. Bei uns hält er ſich in dichten Laubhölzern auf. Er iſt unruhig und ſcheu, fliegt ſchnell und leicht, klettert gut, aber geht ſchlecht. Er nährt ſich beſonders von Raupen. Die Haare der Bärenraupen, die er frißt, dringen mit ihren Spitzen in die Magenhaut, ſo daß dieſe oft wie ein Pelz erſcheint. und zu der Meinung geführt hat, dieſe Haare wachſen dem Kukuk im Magen. Auch andere Inſekten dienen ihm zur Nahrung: wie Maikäfer, Schmetterlinge, Heuſchrecken u. a. m. Alle harten Theile dieſer Thiere, wie z. B. Kopf, Augen, Haare, Flügel und Beine werden von ihm nicht verdaut, ſondern als Gewölle ausgeſpieen. Viele Leute meinen, er trinke andern, kleinern Vögeln die Eier aus, was vielleicht daher rührt, daß das Innere des Maules eine dottergelbe Farbe hat. Er brütet

ſeine Eier nicht ſelbſt aus, ſondern legt ſie in das Neſt kleiner Singvögel z. B. der Bachſtelzen und Zaunkönige. Dieſe Vögel brüten ihm die Eier aus und füttern ſie nachher neben ihren eignen Kleinen lange Zeit im Neſte. Die jungen Kukuke ſind ungemeine Freſſer, ſo daß ſie ihren Stiefgeſchwiſtern Alles vor dem Maule wegnehmen. Da und dort, iſts Sitte, beim Rufen des Kukuks zu fragen: „Kukuk, ſag mir an, wie viel Jahr ich noch leben kann;“ dann zählt man die Rufe.

40ſte U. St. Die gemeine Amſel, — der gemeine Staar (die Hausſchwalbe, die Spechtmeiſe, das Rothkehlchen, der Diſtelfink, der Gimpel, u. a. m.).

Der gemeine Staar (Rinderſtorch).

Er wird etwa 9 Zoll lang, hat ein ſchwarzes Geſieder mit grünlichem und violettem Schiller; der Schnabel iſt lang, faſt gerade, etwas niedergedrückt, zur Brütezeit zitronengelb, im Herbſte ſchwärzlich. Die ſeitlich am Schnabel liegenden Naſenlöcher ſind von einer knorpeligen Haut halb verſchloſſen. Die Augen ſind ziemlich groß und braun. Die Flügel ſind lang und ſpitzig und die Füße haben vier Zehen, wovon drei nach vorn und eine nach hinten gerichtet ſind. Der Staar iſt bei uns ein Zugvogel; im Weinmonat zieht er in die ſüdlichen Länder und im März kommt er wieder. Die Staare halten ſich am liebſten in Laubwäldern, auf Viehweiden und in Baumgärten auf. Da ſieht man ſie in großen Scharen fliegend und ſchreitend herumziehen, um Regenwürmer, Schnecken und Inſekten aufzuſuchen. Sie wenden dabei alle Blätter um und ſchauen, ob etwas darunter liegt; beſonders gerne halten ſie ſich bei Schaf-, Kuh- oder Rinderheerden auf, denen ſie die läſtigen Stechfliegen vom Rücken wegfreſſen. Daher ſieht der Landmann dieſen Vogel nicht ungern und bringt ihm da und dort kleine Bretter oder Käſtchen unter die Dächer, damit er leichter bauen kann. Sonſt niſten ſie in hohle Bäume, in Thurm- und Felſenlöcher u. dgl. Orte; alle Jahre kommen ſie in das alte Neſt zurück. Das Weibchen legt zweimal im Jahre, im April und im Brachmonat etwa 6 grünliche Eier und brütet ſie in 14 Tagen aus. Die Jungen werden von den Alten mit Sorgfalt gepflegt und mit Inſekten, Schnecken und Regenwürmern gefüttert oder geätzt; ſie laſſen ſich leicht zähmen, ſind ſehr luſtig, munter und gelehrig; ſie lernen ſprechen, Lieder nachpfeifen, das Geſchrei der Thiere nachahmen, vergeſſen es aber bald wieder. — Im Herbſte ſammeln ſie ſich oft zu Tauſenden und verführen ein arges Geſchrei. Sind die Kirſchen und Trauben reif, ſo halten ſie



1. Die Amsel. 2. Der Gimpel. 3. Der Distelfink.

ſich bald den ganzen Tag auf den [illegible] und in den Weinbergen [illegible] [illegible] wohl ſchmecken.

6. Wodurch ſich der Staar von den früher beſchriebenen [illegible] Finken-, Meiſe- und [illegible] unterſcheidet. Er hat einen ſpitzigen Schnabel, wie [illegible] ſpitzige Krallen, bei den [illegible] [illegible] ſind ſie viel ſtumpfer; die [illegible] haben paarig geſtellte Zehen, der Staar nicht; Schnabel und Füße ſind beim Staar nicht ſo [illegible] und nicht ſo ſcharf und ſpitzig, wie bei den [illegible]. Auch [illegible] unterſcheidet er ſich von ihnen, daß er [illegible] [illegible] bei uns einen vollkommenen Geſang hervorbringen kann; deßhalb gehört der Staar zu den Singvögeln, und weil er mit dem [illegible] große Aehnlichkeit hat, ſo iſt er ein [illegible] Singvogel. Solche ſind ferner: die [illegible] [illegible] und der [illegible].

[illegible]

[illegible] die mit ſpitzigem Schnabel [illegible] zu den [illegible] gehören [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Was iſt euch bekannt über den [illegible], den Geſang [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]

Vögel mit dem [illegible]

[illegible]

Zu dieſen gehören:

1. Die [illegible] [illegible]

[illegible]

ſich faſt den ganzen Tag auf den Kirſchbäumen und in den Weinbergen auf und laſſen ſich's da wohl ſchmecken.

b. **Wodurch ſich der Staar von den früher beſchriebenen Hühner-, Tauben-, Raub- und Klettervögeln unterſcheidet.** Er hat einen ſpitzen Schnabel, und ziemlich ſpitzige Krallen, bei den Tauben und Hühnern ſind ſie viel ſtumpfer; die Klettervögel haben paarig geſtellte Zehen, der Staar nicht; Schnabel und Füße ſind beim Staar nicht ſo ſtark, und nicht ſo ſcharf und ſpitzig, wie bei den Raubvögeln. Auch dadurch unterſcheidet er ſich von ihnen, daß er ausgebildetere Singwerkzeuge hat und einen vollkommenern Geſang hervorbringen kann; deßhalb gehört der Staar zu den Singvögeln, und weil er mit dem Raben große Aehnlichkeit hat, ſo iſt er ein rabenartiger Singvogel. Solche ſind ferner: die Krähe, die Elſter und der Holzheher.

c. Aufgaben.

I. Führt alle euch bekannten Singvögel an, z. B. zu den Singvögeln gehören: die Schwalben, der Baumläufer, die Droſſel (oder Troſtle), die Amſel, die Bachſtelze, u. ſ. f. Was iſt euch bekannt über den Körperbau, den Geſang, die Nahrung und den Aufenthalt dieſer Thiere?

II. Was wißt ihr zu ſagen von der Lebensweiſe der euch bekannten Singvögel? z. B. Der Fliegenſchnäpper iſt ein inſektenfreſſender Singvogel; er ſitzt häufig auf Bäumen und bewegt den Schwanz beſtändig; zeigt ſich irgend ein Inſekt in ſeiner Nähe, ſo ſchnappt er darnach. Der Hausrothſchwanz hat eine bläulichgraue, unten ſchwarze Farbe und einen gelbrothen Schwanz; er iſt ein Zugvogel, zeigt ſich häufig auf hohen Häuſern und Thürmen und ruft: fi, za, za, za; er brütet zweimal und iſt durch Vertilgung vieler Kornwürmer ſehr nützlich, u. ſ. f.

Welche von den Singvögeln ſind Zugvögel? Welche Standvögel? Welche nähren ſich ausſchließlich von Inſekten? Welche freſſen auch Körner, welche Allerlei, u. ſ. f.

d. Zuſätze für den Lehrer:

Ueber die bemerkenswertheſten inländiſchen Singvögel.

Zu dieſen gehören:

1. Die Meſſerſchnäbler oder die rabenartigen Singvögel. Es ſind die größten Singvögel, 1 bis 2½ Fuß lang, ihr Schnabel iſt ſo lang oder länger als der Kopf, ſtark, dick, wenig gebogen, an den Rändern des Oberkiefers meſſerartig ſchneidend, freſſen Alles, ſind ſcheu, vorſichtig, liſtig, zänkiſch, ſehen und riechen vortrefflich, fliegen gut, ſind geſellig, laſſen ſich zähmen, lernen Worte nachſprechen, lieben glänzende Dinge. Dergleichen Vögel ſind: der Rabe, die Krähe, die Elſter, der Heher, die Dohle, der Staar. Der gemeine Rabe oder Kolrabe wird über

2 Fuß lang, iſt dunkelkohlſchwarz mit bläulichem Schimmer, lebt meiſtens paarweiſe, frißt Würmer, Inſekten, Schnecken, Fröſchen, aber auch Obſt, Aas, liebt glänzende Dinge, iſt höchſt vorſichtig, ſchreit krak, niſtet auf hohe Bäume im März; das Männchen trägt den Jungen Würmer, Engerlinge u. dgl. im Kropfe zu und würgt ſie ihnen in den Schnabel, wie die Tauben, ſpäter auch Mäuſe. Die gemeine Krähe oder Rabenkrähe iſt ſchwarz, Kopf und Nacken mit bläulichem Schimmer, folgt dem Pfluge, nährt ſich von Allerlei, wie der Rabe, wird ſehr alt. Die Saatkrähe, Nacken purpurſchillernd, leben gemeinſchaftlich, brüten nahe beiſammen auf Bäumen, nähren ſich wie vorige, ſchaden bisweilen den keimenden Saaten. Die Nebelkrähe iſt hellgrau, Kopf, Hals, Flügel und Schwanz ſchwarz Die Dohle iſt grau, auf dem Scheitel ſchwarz; Strichvogel, im Herbſte zeigen ſie ſich ſchaarenweiſe, freſſen Alles, ſind ſcheu, geſellig, ſchreien jäk, zanken beſtändig; geſchwätzig wie eine Dohle. Die Elſter oder Aegerſt iſt ſchwarz, am Bauche und den Schultern weiß, der lange Keilſchwanz grün- und purpurſchillernd, lebt paarweiſe, fliegt ſchwer, langſam und nie weit, iſt ſcheu, zänkiſch, fliegt mit Gäk fort, wird ſehr zahm, lernt Worte ſprechen, brütet zweimal.

II Die Dünnſchnäbler oder baumläuferartigen: Gefieder weich, locker, ſeidenartig, Schnabel länger als der Kopf, aber dünn, ſchlank, gerade oder ſanft gebogen, leben auf Bäumen und klettern ſehr geſchickt, leben von Inſekten und deren Larven. Solche Vögel ſind: der Baumläufer, der Mauerläufer und der Kleiber oder Klän.

Der gemeine Baumläufer iſt etwa 6 Zoll lang, hat ſteife Schwanzfedern zum Stützen beim Klettern, Füße mit großen Krallen, iſt auch im Winter bei uns in Hecken, Baumgärten und Waldungen, nährt ſich von kleinen Inſekten, deren Larven und Eiern, die er von den Bäumen ablieſt; wird dadurch ſehr nützlich; klettert an den Bäumen immer von unten nach oben, iſt nicht ſcheu, fliegt in Abſätzen; ſein Ton iſt ſi, ſi und tit, tit, tit, niſtet in Bäumlöchern, brütet zweimal im Jahr 6 bis 7 Eier. Der Kleiber (oder Klän, Spechtmeiſe) hat einen geraden, ziemlich runden, ſpitzigen Schnabel, kann tüchtig hacken, hat einen Stützſchwanz, große, zum Anklammern geeignete Zehen; die Inſektenlarven an den Bäumen ſind ſeine vorzüglichſte Nahrung, iſt daher ein ſehr nützlicher Vogel, ſitzt nie ſtill, klettert immer hin und her, ſchlaft und niſtet in hohlen Bäumen; iſt das Loch zu groß, ſo trägt er Koth und Laub dazu und verkleibt es; daher ſein Name Kleiber; er brütet 14 Tage lang 7 Eier; das Weibchen wird alsdann von dem Männchen gefüttert. Der Mauerläufer oder der gemeine Mauerſpecht iſt etwa ſo groß wie ein Sperling, hat einen ſehr gebogenen Schnabel, eine ſchöne Färbung; man ſieht ihn meiſt paarweiſe an hohen Felſen und Thürmen kleben und unruhig herumlaufen, um kleine Inſekten und deren Eier aufzuſuchen. Er bleibt im Winter bei uns.

III. Die Sperrſchnäbler oder Schwalben. Ihr Schnabel iſt ſehr kurz, ſchwach, breit, dreieckförmig, bis hinter die Augen geſpalten; die Flügel lang und ſchmal; die Füße ſehr kurz; ſchweben ſtets in der Luft und fangen mit aufgeſperrtem Rachen fliegende Inſekten; im Fliegen ſind ſie ſehr gewandt, ſchnell und ausdauernd. Die bekanntern ſind: die Hausſchwalbe, Kopf, Rücken und Schwanz glänzend

ſchwarz, Backen und Bauch weiß, Flügel grünlichbraun, lang, Schwanz gablig, überall in Dörfern und Städten; Zugvögel, kommen Anfangs April zu uns, ziehen im Herbſtmonat ſcharenweiſe nach Afrika; trinken und baden ſich fliegend, ſind durch Vertilgung vieler Inſekten ungemein nützlich; die Alten kommen alljährlich in ihre alten Wohnungen zurück, fliegen hoch, ſind geſchwätzig, locken gärr und ſtröhts, bauen ihr Neſt aus Gaſſenkoth unter die Vordächer der Häuſer und zwar ſo, daß es oben und an den Seiten anliegt und nur eine kleine Oeffnung hat. Finden ſie bei ihrer Rückkehr das alte Neſt noch vor, ſo brüten ſie zweimal 5 bis 6 Eier. Mit den Spatzen führen ſie oft Krieg, denn dieſe nehmen oft Beſitz von den Schwalbenneſtern. Die Vertriebenen rufen alsdann nicht ſelten andere Schwalben herbei, ſchmieren das Neſt mit Koth zu, ſo daß die Spatzen erſticken; nachher werfen ſie dieſe heraus. Die Rauchſchwalben (oder Dorfſchwalben) ſind ſtahlblau, oben glänzend ſchwarz, unten weiß, Stirn und Kehle braun, am Ende der ſeitlichen Schwanzfedern weiß gefleckt, bauen ihre Neſter in die Gebäude, z. B. auf Dachböden, laſſen es oben ganz offen, legen zweimal 6 Eier, ihr niedriger Flug deutet auf Regenwetter, können im Flug überpurzeln, bemerken ſie Raubvögel, ſo rufen ſie andern Kameraden und verfolgen die Raubvögel mit dem Geſchrei: ziſit! Die Mauerſchwalbe, Spyre oder Thurmſchwalbe mattſchwarz, die Kehle weiß, gehen ſchlecht, Zehen alle nach vorn gerichtet, zum Anklammern geſchickt, bauen Neſter auf hohe Gegenſtände, z. B. Kirchen, Thürme, ziehen im Herbſte nach Italien.

IV. Die Zahnſchnäbler (Kerbſchnäbler) oder droſſelartigen Singvögel: Ihr Schnabel iſt faſt ſo lang oder doch nicht viel kürzer als der Kopf, ſeitlich zuſammengedrückt, gegen die Spitze hin am Rande des Oberkiefers ſtets mit einem Zahn (d. iſt einer dornartigen Spitze), oder doch mit einem mehr oder weniger bemerkbaren Ausſchnitt, den man Kerbe nennt, verſehen; ihre Hauptnahrung ſind Inſekten und Würmer, nebenbei auch weiche Früchte, z. B. Beeren. Dahin gehören:

A. Die Würger, der Schnabel iſt ſtark, mit hackenförmig übergreifender Spitze, vor derſelben eine tiefe Kerbe, am Grunde mit ſtarken Borſtenfedern beſetzt; es ſind die Räuber unter den Singvögeln; muthig, grauſam, klug, ſcheu, ungeſellig, zänkiſch; fliegen raſch und ungleich, bogenförmig; hüpfen auf der Erde; freſſen große Inſekten, Mäuſe, Fröſchen, Eidechſen und ſelbſt kleine Vögel; ahmen die Stimme anderer Vögel leicht nach; ſingen ziemlich angenehm. Würger ſind: z. B. 1) Der rothrückige Dorndreher, vertilgt eine Menge Maikäfer, Roßkäfer, Heuſchrecken, oft auch Mäuſe, Fröſchen; ahmt die Lieder vieler Sänger nach. 2) Der große graue Würger oder Neuntödter (Dornägerſt); Nahrung wie voriger, hat beſtändig Krieg mit den Elſtern, bläst beim Singen die Kehle auf, wie ein Laubfroſch. 3) Der kleine graue Würger.

B. Die Fliegenſchnapper: der Schnabel etwas kürzer als bei vorigen, an der Wurzrl breit, nach vorn ziemlich ſchmal mit geraden Rändern und wenig gekrümmter Spitze, flache Kerbe; am Grunde des Schnabels ſtarke Bartborſten. Der graue Fliegenfänger, bräunlichgrau, untenher ſchmutzigweiß; iſt ein Zugvogel: ſitzt gewöhnlich auf den Gipfeln der Bäume, wo er auf vorüberfliegende Inſekten lauert.

*

Die Eier werden von beiden Eltern gemeinſchaftlich ausgebrütet. Im Herbſte wandert er nach Afrika und überwintert dort; er ruft ſt und in der Angſt gäk.

C. Die Droſſeln: Körperlänge meiſt 8 bis 10 Zoll, Schnabel beinahe ſo lang als der Kopf, am Grunde zuſammengedrückt, ſchmäler als bei den vorigen, vor der Spitze des nicht hackig übergreifenden Oberkiefers ein flacher Einſchnitt; die Bartborſten kurz und ſchwach; ſie heißen Droſſeln, weil ſie ſich ſelbſt in den gelegten Schlingen erdroſſeln, oder Krametsvögel, weil ſie ſich außer Inſekten von Beeren, beſonders Vogel- oder Kramets- und Wachholderbeeren ernähren. Solche ſind z. B.

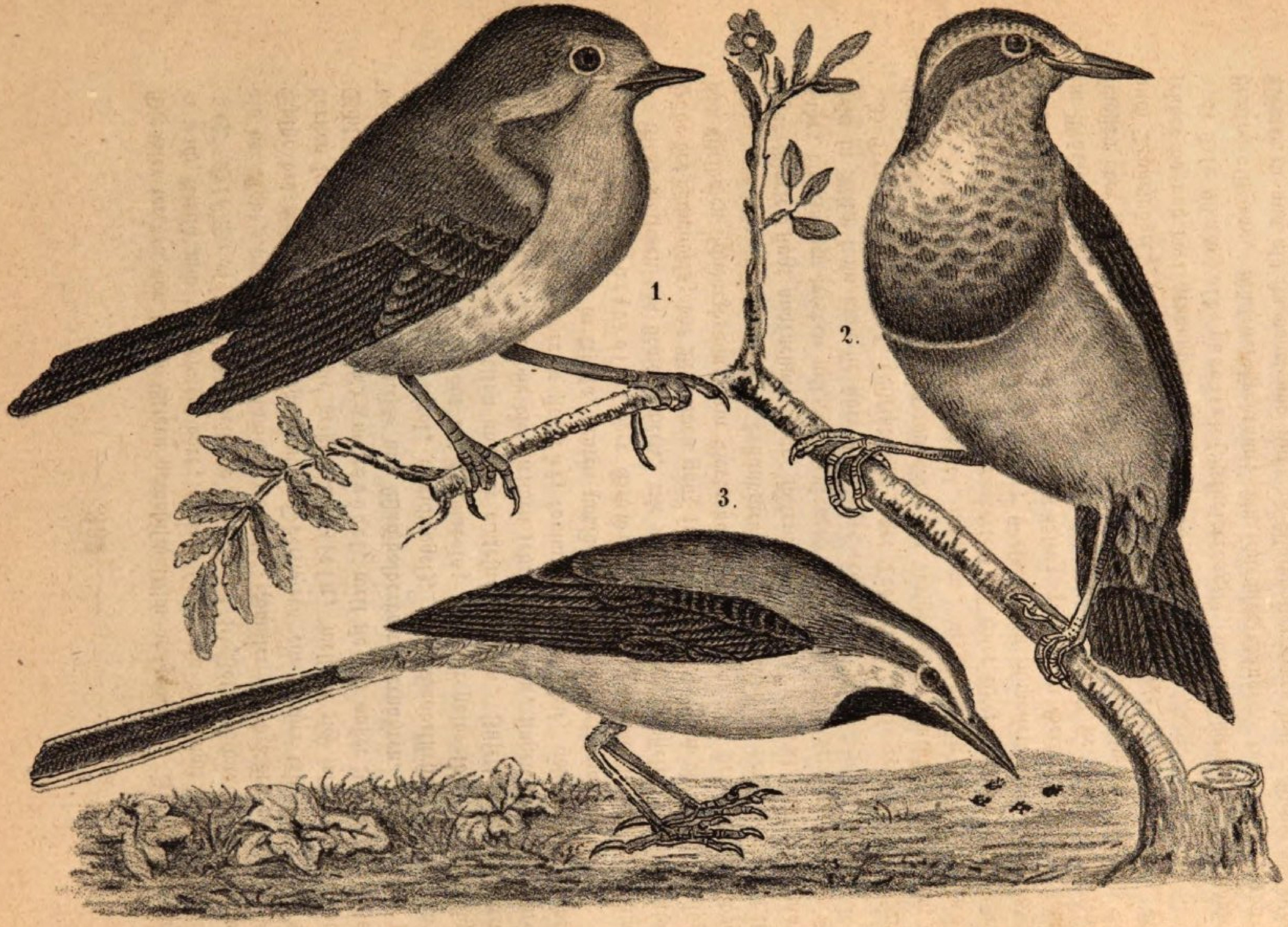
1) Die Goldamſel (Pirol, Kirſchvogel), die Schnabelfirſte zwiſchen den Naſenlöchern breiter als die Höhe des Schnabels; Gefieder goldgelb, ſammetartig und glänzend; überall, doch ſelten und nur einzeln; Raupen, Inſekten und Beeren ſind ihre Nahrung, auch lieben ſie die Kirſchen ſehr; ſind ſcheu, ſingen angenehm, yo und bülo! In der Angſt ſchreien ſie kräk; kommen erſt im Mai, gehen ſchon wieder im Auguſt, überwintern in Afrika, brüten zweimal, 5 Eier gemeinſchaftlich.

2) Die Schwarzdroſſel oder Schwarzamſel (gemeine Amſel, Stockamſel), die Firſte zwiſchen den Naſenlöchern, wie alle eigentlichen Droſſeln, ſchmäler als die Höhe des Schnabels; das Männchen ganz ſchwarz, Schnabel und Augenrand goldgelb; das Weibchen ſchwarzbraun, am Vorderhalſe weißlich gefleckt; bei uns Standvogel; klug, vorſichtig, mißtrauiſch, in beſtändiger Bewegung nahe an der Erde; lernt leicht, ſogar Worte, ſingt angenehm, laut, flötend: tratü, tratötu! brütet zweimal im Jahr; die Jungen werden mit Inſektenlarven gefüttert. Mit Gerſtenſchrot und Semmeln in Milch kann man ſie über 12 Jahre erhalten.

3) Die Singdroſſel (Weißdroſſel oder Tröſtler), Kehle rein weiß, Oberſeite olivengrau, untere Flügelfedern roſtgelb, der vorigen ſonſt ähnlich, ihr Geſang aber ſchöner, melodienreicher: trotü, trati, migam, migam, kudi! Lockt: zipp; iſt ſcheu, geſellig; man ſieht ſie oft zu Hunderten auf einer Wieſe, wo ſie Regenwürmer, Schnecken, Inſekten und Beeren ſuchen; Weintrauben ſchmecken ihnen beſonders gut; ſie brüten zweimal auf Bäumen 5 bis 6 Eier; ziehen im Herbſte ſüdlich, kommen im März ſchon wieder. Sie heißen auch Herrenvögel, weil ſie an vielen Orten geſchoſſen oder gefangen werden und alsdann auf die Tafeln der Großen kommen, oder auch Troſtelvögel, (Tröſtler) von Droſt, d. h. Herr, wie ſolche an vielen Orten früher da und dort genannt wurden.

4) Die Wachholderdroſſel (Rekholdervogel), dem vorigen ähnlich, Kopf und Nacken aſchgrau, Rücken kaffeebraun; ein ſchlechter Sänger, kommt im Herbſt und Winter zu uns als Zugvogel und ſucht die Wachholderbeeren auf. Wenn am Morgen einer ruft: Schak, ſo ſtimmen die andern ein und wandern fort. In Oſtpreußen ſollen jährlich über 1,200,000 verzehrt werden.

5) Der Waſſerſtaar, (Waſſeramſel, Waſſerdroſſel, Waſſerſchwätzer) hat längere Beine und einen kürzern Schwanz als die vorigen, in ihrer Lebensart gleicht er den Sumpfvögeln, iſt geſellig, unruhig, ſcheu; fliegt ſehr ſchnell und gerade aus und nicht weit; läuft ſchnell, ſogar im Waſſer, taucht, nährt ſich von Waſſerinſekten und Würmern, wohnt immer nahe am Waſſer, bleibt im Winter bei uns, und ſingt fröhlich mit ſchnarrenden und ſchwatzenden Tönen.



1 Das Rothbrüstchen. 2. Das Blaukehlchen 3 Die graue Bachstelze.

D. Die Sänger, der ganze Körper zarter, ſchlanker und kleiner als bei den vorigen, Schnabel gerade oder nur ſchwach gekrümmt, fein, pfriemenförmig, an der Wurzel etwas platt, dann zuſammengedrückt; Luftröhre und Singmuskelapparat ſehr ausgebildet. Man kann ſie nach ihrer Lebensweiſe und zum Theil nach ihrer Größe in zwei Abtheilungen bringen, nämlich in Feldſänger und in Buſchſänger.

a. Feldſänger, ihre Körperlänge 6 bis 8 Zoll, die Beine hoch, der Schwanz, den ſie beſtändig auf und abbewegen, ſehr lang, halten ſich gerne in offenen Gegenden auf, bauen ihr Neſt auf die Erde, laufen meiſtens auf dem Boden herum und hüpfen gewöhnlich nicht. Solche ſind:

1) Die Bachſtelze mit ſchmalem, abgeſtutztem, ſehr langem Schwanz, die Oberſeite des Gefieders grau und grünlich, nie geſprenkelt; halten ſich gern an Bächen auf, laufen mit ihren langen Beinen hinein, gehen ſchnell, wippen mit dem Schwanz, nähren ſich von Inſekten und deren Larven; ſind ſehr nützliche Vögel.

2) Der Pieper gleicht der Bachſtelze ſehr, hat aber einen ausgeſchnittenen Schwanz, Gefieder bräunlich oder grünlichgrau und auf der Oberſeite bräunlich gefleckt, die Hinterzehe unverhältnißmäßig lang; ſie freſſen Inſekten, halten ſich gerne am Waſſer und in feuchten Gegenden auf, auch auf den Wieſen und dem Felde.

3) Der Steinpicker oder Steinſchmätzer; ſein Schnabel iſt an der Wurzel dreikantig, Naſenlöcher mit Borſten bedeckt, der Schwanz breit, meiſtens kurz oder doch nicht ſo lang, wie bei den vorigen, gerade abgeſtutzt, die Flügeldecken kurz mit weißen Spitzen, wodurch zwei weiße Bänder auf den Flügeln entſtehen, über den Augen ein weißlicher Streif; leben in offenen Gegenden, nie in Wäldern, nähren ſich von Inſekten.

b. Buſchſänger, meiſtens kleinere und noch ſchlanker gebaute Vögel als die Feldſänger; ſie lieben nicht offene, freie Stellen, ſondern halten ſich vorzüglich in Hecken, Gebüſchen, Baumpflanzungen oder unter Dächern verſteckt auf; nähren ſich und ihre Jungen von Würmchen, Inſekten und deren Larven; ſind höchſt nützlich; unter ihnen finden ſich liebliche Vögel und vorzügliche Sänger, z. B.

1) Das Rothkehlchen oder das Rothbrüſtchen, oberhalb olivengrau, unten weiß, Bruſt gelbroth, in Feld, Wald und Garten, lockt: ſiſi, brütet zweimal, die Jungen, werden bald zahm, ſingen angenehm.

2) Das Blaukehlchen, oberhalb graubraun, Kehle ſchön blau mit weißem Mittelflecke und ſchwarzer Einfaſſung; ein roſtbrauner Gürtel über der Bruſt; finden ſich nicht ſehr häufig, meiſtens in Hecken, an Bächen und in Gärten, wo ſie Inſekten und Regenwürmer ſuchen; rufen fied, tack, ſingen ſchnurrend und pfeifen dazwiſchen einige angenehme Strophen, gewöhnlich ſitzend in Hecken oder auf der Erde.

3) Das Hausrothſchwänzchen, (Husrötheli) auf der Oberſeite aſchgrau, Schwanz roſtroth, Bruſt ſchwarz oder grau, ein Zugvogel, wohnt unter den Dächern, fliegt leicht und ſchnell, ſetzt ſich oft nieder und ruft: fit, za za za! Man ſieht dieſe Vögel oft auf Gipfeln, ſind furchtſam und ſcheu, brüten zweimal 5 bis 6 Eier, vertilgen eine Menge ſchädlicher Inſekten, beſonders Kornwürmer. Aehnlich iſt das Gartenrothſchwänzchen, das aber eine roſtrothe Bruſt hat, man ſieht es oft in Gärten und auf den Gibeln der Häuſer.

4) Die Nachtigall, ein roſtgraues Vögelchen, kommt bei uns ſelten vor, in einigen Gegenden nie; liebt Gebüſche, iſt ein Zugvogel, hat einen herrlichen Geſang, denn es vorzüglich in der Morgen- und Abenddämmerung hören läßt.

5) Der Zaunkönig (Hagſchlüpferli) mit roſtbraunem Gefieder, abgerundetem Schwanz, röthlichbraun, kleiner als die vorigen; Standvogel; hat eine ſtarke, angenehme Stimme, brütet zweimal 8 Eier.

6) Das Goldhähnchen (ſiehe frühere Beſchreibung pag. 272) kann auch hieher gezählt werden, obwohl die Kerbe am Schnabel nicht deutlich zu bemerken iſt; daher ſie auch von Manchen zu den Meiſen geſtellt wird.

V. Glattſchnäbler (Kegelſchnäbler oder Spatzenartige). Ihr Schnabel ſehr kurz, kürzer als der Kopf, im Ganzen kegelförmig, ohne Kerbe vor der Oberkieferſpitze, Naſenlöcher unter Federn verſteckt. Sie theilen ſich in zwei Gruppen, nämlich:

a. In ſolche mit dünnem, ſehr ſpitzigem Schnabel und lockerm, ſeidenartigem Gefieder:

1) Die Meiſen, kleine, ſehr unruhige Vögel, fliegen raſch, hüpfen ſchief, nähren ſich von Inſekten, deren Larven und Eiern, aber auch von Sämereien, beſonders im Winter. Sie bilden den Uebergang von den eigentlichen Zahnſchnäblern oder Inſektenfreſſern zu den Glattſchnäblern oder Körnerfreſſern. Die bekanntern Arten bei uns ſind: die Kohlmeiſe, Kopf und Hals ſchwarz, Wangen weiß; oberhalb gelbgrün, unterhalb gelb. Die Blaumeiſe, Kopf weißlich mit blauem Scheitel, Nackenband und Binde durch die Augen, blauſchwarz, Schwingen nnd Schwanz blau; oberhalb gelbgrün. Die Tannenmeiſe, oberhalb bläulichgrau, unterhalb weißlich, Kopf und Hals ſchwarz, Wangen und Seiten des Halſes weiß; legen 8 braungefleckte Eier. Die Schwanzmeiſe, Schnabel ſchwarz, Schwanz ſehr lang, Rücken röthlich. Die Bartmeiſe roſtgelb, mit hellgrauem Kopf und ſchwarzem Bart am Mundwinkel. Die Beutelmeiſe lebt mehr im ſüdlichen Europa, kommt ſelten zu uns, baut das künſtlichſte Neſt von allen einheimiſchen Vögeln. Es hat die Geſtalt eines Beutels, iſt etwa 6 Zoll hoch und 4 Zoll dick, aus Grashalmen und Pflanzenfaſern filzig gewoben, hat oben einen faſt halsförmigen Eingang und hängt frei an einem Rohrſtengel oder einem Zweig.

b. In ſolche mit ſtarkem, dickem, geradem oder an der Spitze etwas gekrümmtem Schnabel und feſt anliegendem Gefieder:

1) Die Ammer, Oberkiefer ſchmäler als der Unterkiefer, hat eine Schwiele oder einen Höcker im Gaumen, die zum Ausſpelzen der Körner dient, über die länglichrunden Naſenlöcher ragen Borſten, der Hinterklaue krumm, bisweilen ziemlich lang, ätzen die Jungen mit Gewürm. Arten ſind: der Goldammer iſt oben ſperlingsbraun mit ſchwarzen Flecken und Rändern, Kopf und die ganze Unterſeite goldgelb. Häufig in Gärten und im Winter in der Nähe der Scheunen; freſſen den Sommer über Inſekten ſonſt lieben ſie Körner und Oelſamen; legen zweimal 4 Eier und brüten ſie gemeinſchaftlich aus. Im Zimmer lernen ſie den Finkenſchlag, bekommen aber leicht allerlei Krankheiten. Der Gartenammer, etwas größer als der vorige,

rothbraun mit ſchwarzen Flecken, Kehle gelb, äußere Federn zum Theil weiß; kommt bei uns doch nicht ſehr häufig vor in Feldhölzern, Gebüſchen, Gärten und Weinbergen. Die Römer hatten eigene Vogelhäuſer, worin dieſe Vögel gemäſtet wurden. Der Gerſtenammer größer als die vorigen, lerchengrau, mit ſchwärzlichen Längsflecken, der Schnabel gelb, häufig in Feldern, beſonders im Getreide; niſtet zweimal unter Büſche ins Gras, ins Getreide mit Halmen und Haaren.

2) Die Lerchen haben ſehr lange und faſt gerade Hinterklauen, Schnabel ſchmal, ſpitzig, kegelförmig, lange Flügel, kurzen Schwanz, Gefieder graubraun, nähren ſich von Inſekten und Körnern; ätzen die Jungen mit Inſekten aus dem Schnabel; die Jungen laufen bald davon; niſten auf der Erde und gehen faſt beſtändig darauf herum, laufen ſchrittweiſe.

Bei uns vorkommende Arten: die Feld- oder Himmelslerche etwa 7 Zoll lang, ſperlingsbraun, unten weiß, überall mit dunkelbraunen Flecken; ein weit verbreiteter Vogel; bei uns ein Zugvogel; ſchwingt ſich ſenkrecht in die Höhe und ſingt ihr trillerndes Lied; ſie ziehen im Herbſtmonat weg nach Italien und bis nach Afrika; ſie brüten zweimal, je 5 grauliche Eier. Außer dieſer kommen, doch nicht ſo häufig noch vor: die Baum- und die Haubenlerche.

3) Die Finken. Ihr Schnabel iſt kurz und dick, ſtark, oft ſo dick als lang, Naſenlöcher ganz von Federn bedeckt, der Oberkiefer meiſt ohne farbige Spitze. Sie theilen ſich ihrer Lebensart nach in zwei Gruppen, die einen freſſen keine Inſekten, ſondern nur Geſäme und ätzen die Jungen aus dem Kropfe mit eingeweichtem Samen. Dieſe haben einen kurzen, ganz runden oder kegelförmigen Schnabel. Dahin gehören die Hänflinge, die Zeiſige und die Kernbeißer. Andere leben bloß von Körnern, freſſen aber auch Inſekten, beſonders Raupen, und ätzen aus dem Schnabel, d. h. ſie tragen Inſekten und Würmer ins Neſt und ſtecken ſie den Jungen in den aufgeſperrten Schnabel. Der Schnabel bei dieſen etwas wenig gewölbt oder aufgedunſen, wie bei den Finken und Sperlingen. Dieſes ſind Schnabelätzer, jenes Kropfätzer.

1. Schnabelätzer.

a) Die eigentlichen Finken, mit nur wenig gewölbtem Schnabel und einem bunten Gefieder, machen künſtliche Neſter aus Moos und haben einen ordentlichen Geſang. — Ueberall kommt bei uns vor der Buchfink, dieſer iſt braun, unten weingelb, Kopf und Nacken graublau, Flügel und Schwanz ſchwarz; erfreut mit ſeinem Geſang beſonders früh Morgens, zieht im Winter ſüdlich, brütet zweimal je 3 bis 5 Eier; ruft oft: fink, fink! ſonſt hat er einen artigen Schlag.

b) Die Spatzen oder Sperlinge haben einen etwas mehr gewölbten Schnabel und ein graubraunes, einförmiges Gefieder, machen ſchlechte Neſter aus Stroh und haben keinen angenehmen Geſang. Bekannt iſt der gemeine Spatz, er niſtet gerne unter die Dächer, legt 5 bis 8 braungedüpfelte Eier und brütet ſie gemeinſchaftlich in 14 Tagen aus, 2 bis 3 mal in einem Sommer.

2. Kropfätzer.

a) Die Hänflinge (und Zeiſige), haben einen vorn zuſammengedrückten kleinen oder doch nicht auffallend dicken Schnabel, ſo daß ſie nur kleine und weiche Samen

verzehren können. Zu dieſen gehören z. B. der Diſtelfink (oder auch Diſtelzeiſig oder Stieglitz genannt, der Kanarienvogel und der Bluthänfling. Der Diſtelfink, ein braunes, buntes Gefieder, in Gärten und Waldungen, ſucht im Winter Diſtelſamen, im Sommer ſtellt er dem Mohn-, Kohl-, Rüben- und Hanfſamen nach. Er baut aus Moos und Flechten ein kleines, niedliches Neſt; das Weibchen legt 4 bis 6 Eier, die es allein ausbrütet, während das Männchen Futter zuträgt und bisweilen aus Leibeskräften ſingt. Sie locken züflit oder ſtiglik, daher ihr Name Stieglitz. Der Kanarienvogel grünlichgelb, ein beliebter Stubenvogel, ſeine eigentliche Heimat ſind die kanariſchen Inſeln. Der kleine Hänfling iſt faſt ſperlingsbraun, Stirn und Kehle ſchwarz, Scheitel und Bruſt karminroth; lebt vorzüglich im Norden, kommt im Winter zu uns und zieht im Frühling wieder fort. Bisweilen niſtet er bei uns auf Erlen und Weiden, nährt ſich von verſchiedenen Geſämen des Waldes.

b. Die Kernbeißer haben einen kurzen, auffallend dicken Schnabel. Die bemerkenswerthern ſind: der Gimpel (oder Blutfink, Güger, Rothgüger, Dompfaff), in Laubwaldungen, lebt von Baumſamen, des Winters ſtreicht er herum nach Beeren; im Frühling frißt er manchmal auch Baumknospen; deßhalb heißt man ihn auch Bollenbeißer; wird ſehr zahm und lernt allerlei Stücklein pfeifen. Hieher gehört ferner der Kreuzſchnabel und der große Kernbeißer oder Fichtengimpel.

41ſte U. St. Der weiße Storch, — die gemeine Ente (die Hausgans, der Schwan, die Schnepfe).

Der weiße oder gemeine Storch.

a. **Beſchreibung.** Er wird etwa 3½ Fuß lang. Sein Gefieder iſt weiß, mit Ausnahme der Schwungfedern, die ſchwarz ſind. Der Schnabel und die Füſſe ſind blutroth. Der Kopf iſt ziemlich dick und rundlich, der Schnabel ſehr groß, gegen acht Zoll lang, gerade, am Grunde dick, höher als breit, am Rande ſchneidend und am Ende zugeſpitzt. Die Zunge iſt außerordenlich kurz, und um die Augen liegt ein nackter Kreis von ſchwarzer Farbe. Der Hals iſt ſehr dünn und lang; kurz befiedert. Derſelbe erweitert ſich nach und nach in den ſchmalen Rumpf. Die Flügel ſind lang, breit, groß und bedecken den kurzen, zugeſpitzten Schwanz gänzlich. Die Beine ſind ſehr hoch und ſtelzenartig, weit über die Kniebeuge hinauf nackt, der Lauf iſt ſehr lang und überall mit kleinen Schuppen netzartig bedeckt. Die drei Vorderzehen ſind bis gegen das zweite Gelenk durch eine Haut verbunden, die Hinterzehe iſt faſt gleich hoch eingelenkt wie die vordern.

Die Störche ſind beliebte und weitverbreitete Vögel; ihr Gang hat etwas Stolzes und ihr ganzes Weſen etwas Ernſtes; ihr Flug iſt ſchwimmend,

Der Storch.

langſam, oft ſehr hoch und kreisförmig; ſie putzen ſich oft und halten ſich ſehr reinlich, ſchlafen auf einem Bein und ſtecken den Schnabel dabei in die Halsfedern. Ihre Neſter bauen ſie auf hohe Gegenſtände, z. B. auf Kirchthürme und auf die Firſten der Häuſer. Oft bringt man ihnen ein Wagen= oder Pflugrad an dergleichen Orte und unterſtützt ſie ſo bei ihrem Baue. Das Weibchen legt 3 bis 5 Eier und brütet ſie abwechſelnd mit dem Männchen in vier Wochen aus. Die Jungen ſind beim Auskriechen aus den Eiern ziemlich vollkommen entwickelt, ſo daß ſie bald aus dem Neſte ſteigen und auf dem Dache herumſchreiten, aber dennoch müſſen ſie, weil ſie ſo hoch oben liegen, noch längere Zeit, von den Alten gefüttert werden. Dieſe thun es mit großer Liebe und Sorgfalt. Immer bleibt einer von ihnen als Wache beim Neſte zurück, während der andere Futter holt. Sie lieben ſumpfige Gegenden, weil ihre Hauptnahrung in Fröſchen, Blindſchleichen, Nattern und Würmern u dgl. beſteht. Sie ſpießen vorher ihren Fang mit ihrem ſpitzigen Schnabel und verſchlucken ihn ſodann ganz. Die Störche ſind Zugvögel. Sie kommen bei uns Ende März an. Das Männchen kommt immer einige Tage früher, unterſucht das alte Neſt, kehrt alsdann um und holt ſein Weibchen. Beide beſſern dann das alte Neſt aus oder bauen ein neues. Bis zum Herbſte wachſen die Jungen ſo weit heran, daß ſie mit den Alten die große Reiſe in die ſüdlichen Länder, z. B. bis nach Italien, Griechenland, Egypten mitmachen können. Einige Tage vor ihrer Abreiſe (gewöhnlich Ende Auguſt) ſammeln ſie ſich in großen Herden, klappern beſtändig, als ob ſie ſich über ihre Reiſe verſtändigen wollten, fliegen bisweilen hin und her, erheben ſich dann plötzlich ſo hoch in die Luft, daß man ſie nicht mehr ſieht, und ziehen fort.

b. **Vergleichung.** Wodurch ſich der Storch von andern Vögeln unterſcheidet, z. B. von dem Huhn, der Ente und der Taube. Der Storch hat einen langen Hals und Schnabel ſeine Unterſchenkel ſind nicht bis zur Fußbeuge befiedert und die Füſſe haben ſehr lange Läufe und ſind daher zum Waten an ſumpfigen Orten ganz geeignet. Dadurch unterſcheidet er ſich von den Hühnern, den Singvögeln und den Schwimmvögeln. Alle Vögel, welche dieſe Merkmale mit dem Storchen gemein haben, heißt man Wad= oder Sumpfvögel, u. ſ. f.

Die zahme Ente.

Sie hat einen kurzen Hals, kurze Läufe, mit Schwimmhäuten verwachſene Zehen, die Beine ſtehen nicht in der Mitte des Rumpfes, ſondern mehr nach hinten

und ſind nicht bis zur Fußbeuge hinab befiedert; das Gefieder iſt ſehr dicht und wird durch eine Oeldrüſe fettig gemacht. Die Ente hält ſich die meiſte Zeit ſchwimmend im Waſſer auf und deßhalb iſt ſie ein Schwimmvogel. Alle Vögel mit dieſen Merkmalen ſind Schwimmvögel, wie z. B. die Gans, die See- oder Lachmöve und der Schwan. Die Ente geht beſchwerlich, wackelnd, fliegt und ſchwimmt aber gut, ſchnattert häßlich. Das Männchen hat gewöhnlich einen ſchwarzgrünen Kopf, ein weißes Halsband und am Schwanz einige zurückgerollte Federn. Das Weibchen iſt meiſt braungrau mit weißlichem Strich über die Augen; doch kommen beide auch in andern Farben vor. Die Enten freſſen Alles, wühlen gerne mit dem Schnabel im Sumpf den Moraſt, und begnügen ſich überhaupt mit geringem Futter. In ſumpfigen und waſſerreichen Gegenden werden ſie oft in großer Menge und mit Vortheil gezogen. Das Weibchen legt 12 bis 16 grünliche Eier und brütet vier Wochen. Die Jungen ſpringen, wie ſie aus den Eiern kriechen, bald davon, ſuchen das Waſſer auf und gehen ihrer Nahrung nach. So habens auch die andern Schwimmvögel.

42ſte U. St. Rückblick oder allgemeine Betrachtung der Vögel, z. B.

An dem Körper der Vögel kann man wie bei den Säugethieren deutlich einen Kopf, einen Rumpf und Gliedmaßen unterſcheiden. Die Bedeckung beſteht bei allen aus Federn. Am Kopfe iſt die Schnauze in einen hornartigen Schnabel verlängert. Zähne ſind bei keinem Vogel vorhanden. Die Zunge iſt wie der Schnabel ſehr verſchieden gebildet. Die Naſenhöhle öffnet ſich nach außen in zwei ſpaltförmigen Naſenlöchern. Die Augen haben zwei bewegliche Augenlider und zudem eine Nickhaut, mit welcher der ganze Augapfel bedeckt werden kann. Die Ohren haben einen weiten Gehörgang, aber keine Ohrmuſchel. Der Hals iſt im Vergleich mit dem Rumpfe dünn und ſehr beweglich. Der Rumpf iſt ſtark, dick und eiförmig; die Bruſt groß Die zwei Vorderglieder dienen zum Fliegen und werden Flügel genannt. An jedem Flügel unterſcheidet man den Oberarm, den Unterarm und die Hand. Dieſe iſt mit langen, ſteifen Federn verſehen, die man Schwungfedern nennt. Die Hinterglieder heißen Beine und ſind zur Bewegung auf dem Land oder Waſſer oder auch dazu beſtimmt, den Körper beim Stehen zu tragen. Der Oberſchenkel iſt ſehr kurz, dagegen der Lauf, (d. i. der obere Theil des Fußes) ſehr lang, ſo daß derſelbe gar oft als Unterſchenkel angeſehen wird. Die Füße dienen bei einigen Vögeln vorzüglich zum Schwimmen, bei andern zum Laufen, oder zum Scharren, oder zum Feſthalten und Klammern, oder zum Rauben; und deßhalb werden ſie auch verſchieden benannt. Im Innern des Körpers von den Vögeln ſind: Knochen,

Fleiſch, Gehirn und Nerven, ein Herz, Adern und Blut, Lungen und Gedärme. — Die Vögel legen Eier, aus denen junge Vögel entſtehen. Die Jungen werden von den Alten gefüttert oder geätzt und bleiben dann bis zur Flügge- oder Fliegzeit im Neſte, oder ſie verlaſſen bald das Neſt, laufen oder ſchwimmen umher und ſuchen ſelbſt ihre Nahrung. Hienach unterſcheidet man die Vögel in Neſthocker und in Neſtflüchtler. Ihr Neſt, das ſie ſich zubereiten, iſt ſehr verſchieden, bei einigen höchſt einfach, bei andern ſehr kunſtvoll. Nach ihrem Aufenthalte während des Jahres gibt es Standvögel, die immer an demſelben Orte bleiben; Strichvögel, die ſich der Nahrung wegen bald in dieſer, bald in einer andern Gegend aufhalten; Zugvögel, die im Herbſte große, geſellſchaftliche Reiſen in warme Länder machen und im Frühjahr wieder zurückkehren. Von den Sinnen ſind bei den Vögeln das Geſicht und das Gehör, und nächſtdem der Geruch vorzüglich gut entwickelt. In ihren geiſtigen Fähigkeiten ſtehen ſie im Allgemeinen nicht ſo hoch als die Säugethiere; viele zeichnen ſich aber aus durch ihren melodiſchen Geſang. Manche laſſen ſich leicht zähmen, lernen Lieder ſingen und ſogar einzelne Worte ſprechen. Wir unterſcheiden die Vögel zunächſt in Neſthocker und in Neſtflüchtler.

A. Neſthocker.*)

Die Jungen kommen meiſt nackt und blind aus dem Ei, und müſſen ſtets lange gefüttert oder geätzt werden; der Gang iſt bei den meiſten hüpfend; im Schlafe ſitzen oder hocken ſie, ihre Unterſchenkel ſind ſtets bis zur Fußbeuge hinab befiedert und die Hinterzehen ſind nicht höher eingelenkt als die vordern; ſie halten ſich gerne hoch und ihre Hauptbewegung iſt der Flug; die Mehrzahl iſt nicht ſo groß als ein Rabe und die meiſten ſind ſchwer zu zähmen. Solche ſind:

1) Die Raubvögel. Dieſe haben ſtarke, kräftige Beine, mit rauher warziger Fußſohle und ſtarken, gekrümmten, ſpitzigen Krallen, ſtarken Schnabel

*) Nur bei fähigern, vorgerücktern Schülern kann man dieſe Aufgabe löſen, oder die Merkmale der Ordnungen angeben laſſen; doch laſſe man ſich dadurch nur nicht verleiten, die Merkmale aller Ordnungen bei den übrigen Klaſſen anzuführen; das würde zu weit führen, nur einzelne bekanntere Ordnungen können da und dort hervorgehoben werden; viele bleiben ganz weg. Es genügt daher in der Regel, wenn der Schüler am Schluſſe der ſpeziellen Beſchreibungen zu einer allgemeinen Auffaſſung und Ueberſicht der Klaſſen und einzelner der bekanntern Ordnungen gelangt.

mit hackenförmig gebogener Spitze des Oberkiefers; ſie nähren ſich von Fleiſch, auch von Aas, und die kleinern zum Theil von Inſekten; unverthauliche Stoffe, wie Federn, Haare u. dgl. brechen ſie in Kugeln zuſammengeballt aus; das Geſicht iſt ſehr ſcharf und das Fugvermögen ausgezeichnet; es ſind meiſtens größere Vögel (Lämmergeier, Uhu).

2) Die Klettervögel haben Füße mit zwei nach vorn und zwei (oder auch nur eine) nach hinten gerichteten Zehen; der Schnabel iſt bei den inländiſchen gerade; einige fremde haben einen gebogenen, aber alsdann lockern, zelligen, nicht raubvogelartigen Schnabel, ſie nähren ſich von Inſekten, und deren Larven (die Krummſchnäbler auch von Früchten, Specht, Papagei).

3) Die Singvögel haben keine Raub- und keine Kletterfüſſe, ſondern dieſe ſind meiſtens ſchwach und zum bloßen Feſtklammern geeignet: drei Zehen ſtehen nach vorn und eine nach hinten, oder es ſind alle nach vorn gerichtet; die Nägel ſind ſpitzig und ſchwach; der Schnabel am Grunde ohne Wachshaut, und die flach gerundeten Naſenlöcher nicht mit aufgetriebenen Decken überwölkt, vorn zugeſpitzt. Die meiſten bauen künſtliche Neſter, ſind gelehrig und ſingen angenehm, nähren ſich größtentheils von Inſekten, auch von Sämereien oder von beiden zugleich (Zaunkönig, Staar, Diſtelfink).

4) Die Taubenvögel. Der Schnabel iſt etwas kürzer als der Kopf, gerade, ſchwach, weich, nur an der Spitze ein wenig gewölbt und hart, aber ziemlich ſtumpf, am Grunde mit einer aufgetriebenen, weichen, ſchwieligen Haut verſehen, in der die mit einer knorpeligen Schuppe bedeckten Naſenlöcher liegen; die Füße haben kurze Läufe und ganz getrennte, in gleicher Höhe ſtehende Zehen, mit ſchwachen, ziemlich ſtumpfen Nägeln; die Flügel ſehr lang und ſpitzig; der Flug leicht; ſie trinken nicht ſchöpfend, ſondern ſaugend; legen wenig Eier (2 bis 4), welche vom Männchen und Weibchen abwechſelnd gebrütet werden. Die Jungen kommen nackt und blind auf die Welt und werden von den Alten aus dem Kropfe gefüttert.

B. Neſtflüchtler.

Die Jungen kommen ziemlich beflaumt oder befiedert und meiſt ſehend aus dem Ei, können entweder ſogleich oder bald davon laufen und (wenn ſie nicht hoch oben ſind) ihre Nahrung ſelbſt ſuchen; ihr Gang iſt ſchreitend, ſchlafen ſtehend; ſie ſind nicht bis zur Fußbeuge hinab befiedert oder wenn dieß der Fall iſt, ſo haben ſie eine höher eingelenkte Hinterzehe. Die meiſten ſind größer als ein Rabe. Viele von ihnen laſſen ſich zähmen,

ſind Hausthiere geworden und nützen dem Menſchen durch ihr Fleiſch, durch ihre Eier und zum Theil durch ihre Federn. Neſtflüchtler ſind:

5) Die Hühnervögel. Sie haben einen kräftigen, dicken Körper, der Kopf iſt ſelten ganz befiedert; der Schnabel nie ſo lang als der Kopf, ſtark, der Oberkiefer gewölbt und mit ſeinen Rändern die Unterlade umfaſſend; die Naſenlöcher liegen in einem häutigen Raume mit einer knorpeligen Decke überwölbt; die ſtarken, dicken Beine ſind bis zur Fußbiege befiedert und haben kräftige Beine mit vier 3|1 Zehen, die mit kurzen, ſtumpfen, unten hohlen Nägeln verſehen ſind. Die Hinterzehe ſteht höher als die vordern, iſt kleiner und fehlt bisweilen ganz. Die Flügel ſind kurz und breit. Sie halten ſich meiſtens auf der Erde auf, laufen ſchrittweiſe ſehr geſchwind und nehmen gewöhnlich nur im Nothfall ihre Zuflucht zum Fluge, welcher ſchwerfällig, geräuſchvoll und nie anhaltend iſt; ihre Stimme iſt ein rauhes Geſchrei; ſie legen in ein einfaches Neſt eine große Anzahl Eier, welche von den Weibchen allein ausgebrütet werden (Haushuhn).

6) Die Laufvögel, es ſind die Rieſen unter den Vögeln; der Kopf iſt klein, der Rumpf groß, die Flügel mit ſchlaffen Schwung- und Schwanzfedern, und zum Fluge untauglich; die Beine ſtark, lang, bis zur Fußbeuge befiedert, die Füße ſtark und zum Laufen eingerichtet; legen viele große Eier auf die Erde in ein kunſtvolles Neſt; ſie leben in heißen Ländern.

7) Die Wadvögel (oder Sumpfvögel) zeichnen ſich beſonders aus durch ihren langen Schnabel und die langen Beine. Der Schnabel iſt immer mit einer Wachshaut überzogen und meiſtens gerade. Die Beine ſtehen in der Körpermitte und ſind nicht bis zur Fußbeuge hinab befiedert; der Lauf iſt ſehr lang und dünn; die 3|1 Zehen ſind bald frei, bald etwas aneinander geheftet oder mit einer Schwimmhaut verbunden. Die größern gehen langſam und ſtolz, die kleinern ſchnell; ſie haben einen leichten und andauernden Flug, bei dem ſie die Beine nach hinten richten; ſie leben in ſumpfigen Gegenden paarweiſe, legen wenig Eier in kunſtloſe Neſter (Storch, Waſſerhuhn, Rohrhuhn).

8) Die Schwimmvögel ſind mit einem feſtanliegenden, eingeölten Gefieder bedeckt, unter dem Flaumfedern liegen. Die Beine ſind nicht bis zur Fußbeuge hinab befiedert, ſtehen weit nach hinten; die Läufe ſind kurz und dick, und ihre 3|1 Zehen mit Schwimmhäuten verſehen; alle leben auf dem Waſſer oder in der Nähe, ſchwimmen und tauchen meiſtens ſehr geſchickt, gehen auf dem Lande unbeholfen und wackelig; ſie freſſen Allerlei, machen

entweder kein oder nur ein ſehr einfaches Neſt und brüten meiſtens geſellſchaftlich. Durch ihr Fleiſch, ihre Eier und Federn ſind viele den Menſchen ſehr nützlich (Ente, Gans).

Aufgaben, welche zu weiterer Verarbeitung bei hinlänglicher Zeit geſtellt werden können.

I. Ueber den äußern Körperbau, als: Gliederbau, Bedeckung Größe, Form, Farbe, z. B. Saget von folgenden Körpertheilen aus, wie ſie der Größe, Geſtalt, Farbe und Bedeckung nach bei den euch bekannten Vögeln ſind: Kopf, Rumpf, Beine; Schnabel, Hals, Füße, Krallen! Oder wie ſind dieſe Theile beſchaffen beim Specht, beim Buchfink, beim Huhn, u. ſ. f., z. B. die Farbe wechſelt oft nach Alter und Jahreszeit. — Der Schnabel iſt gar verſchieden geſtaltet: der des Sperlings iſt kegelförmig, der des Würgers gekrümmt und gezähnt, der der Krähe meſſerförmig, der des Baumläufers lang und dünn, u. ſ. f.

II. Ueber die innern Körpertheile Einzelnes, z. B. Der Bruſtkaſten der Vögel iſt groß und beweglich. Die meiſten Knochen der Vögel ſind ſehr porös, und enthalten Luft. Die Körnerfreſſer haben einen großen, ſackförmigen Vormagen oder Kropf; bei den Inſektenfreſſern, den Kletter-, Sumpf- und Schwimmvögeln fehlt er. Die Nahrungsmittel bleiben gewöhnlich 10 bis 20 Stunden im Kropf. Alle Vögel haben zwei Lungen und ein Herz. Bei den Raub- und Hühnervögeln iſt der Geſichtsſinn am vollkommenſten ausgebildet.

III. Ueber die Entwicklung und Lebensweiſe: Die Jungen, Neſtbau, Aufenthalt, Nahrung, Reinlichkeit, Bewegung, Wanderung, Schlaf, Lebensdauer und Seelenfähigkeiten, z. B. die Neſtflüchtler legen größere Eier als die Neſthocker, auch brüten ſie länger als dieſe. Die brütenden Vögel magern ab, weil ſie aus Sorge für ihre Jungen wenig Nahrung zu ſich nehmen. Beim Brüten wird auch der ſchwächſte Vogel muthig und ſucht jeden Angriff auf die Brut zu vertheidigen. Die Hühner baden ſich im Staub und Sand; die meiſten Vögel dagegen im Waſſer. Die Falken und Schwalben können ſehr gut fliegen, aber ſchlecht gehen und gar nicht chwimmen; die Hühner gehen gut, aber fliegen ſchlecht. Der Strauß kann nicht fliegen. Alle Vögel können gehen. Welche nähren ſich von Allerlei, welche vorzüglich von Inſekten, von Körnern und welche von beiden? Welches ſind Stand-, Strich- und Zugvögel? Viele haben oft noch die Fülle von Nahrung im Süden und doch gehen ſie fort. Es iſt vorzüglich der Heimathstrieb, der ſie zum Wandern treibt. Alle Zugvögel treffen 8 bis 14 Tage Vorbereitungen zu ihrer Reiſe; ſie verſuchen oft den Flug (wie z. B. die Meiſen und Störche) und kehren wieder um. Die Störche und wilden Enten bilden immer ein offenes Dreieck und der an der Spitze ſtehende Vogel geht, wenn er ermüdet iſt, nach hinten und ſtützt ſich ſo gleichſam auf ſeinen Vordermann. Merkwürdig iſt, daß ſelbſt die jungen oder die mit kurzen Flügeln verſehenen Vögel ſo große Wanderungen, ſogar über das Meer machen können, u. ſ. f.

d. **Zuſatz.**

Heimwärts: „Das Verlangen, hinwegzuziehen, zu wandern in ein Land des Ausruhens und der Erquickung iſt nicht dem Vogel allein ins Herz gegeben, wenn er vor den nahenden Stürmen des Herbſtes und vor dem Winterfroſt entfleucht, und auf Hoffnung hinüberzieht über das Meer in ein nie geſehenes Land; ſondern ſo viel höher der Menſch iſt als der wandernde Vogel; ſo viel tiefer iſt auch dem Menſchen das Sehnen in ſeine Bruſt gelegt, auszugeben von ganzem Herzen und von ganzem Gemüthe, auszugehen mit Allem, was er iſt und was er hat, aus dem Unzufriedenen der Sinnenluſt und der Leidenſchaft in ein Sein des ewigen Friedens und der innern Stille. Bei dem Vogel im Käſicht regt ſich wohl auch, wenn der Herbſt kommt oder der Frühling, der Trieb zum Wandern, er flattert dann, faſt die ganze Nacht hindurch, unruhig zwiſchen dem Drathgitter hin und her. Dieſes Flattern führt aber zu keinem Orte der Erquickung und Erfüllung des innern Sehnens. Das Flattern im Käſicht erfährt nie das, was es eigentlich wollte und ſuchte; den freien Vogel aber, welcher fliegt, wohin er will, führt der innere Zug hinüber und herüber über das Meer; an ihm lernen wir, wohin der Zug eigentlich führen wollte. — Auch unter den Seelen der Menſchen gibt es viele, die im Käſicht umherflattern; einige, welche frei gelaſſen ſind (Joh. 8, 36). Nur an dieſen wenigen, wahrhaft Freien, lernen wir, was das tiefſte innigſte Sehnen unſers ganzen Weſens, was das beſtändige Ringen aller Kraft des Erkennens und Wollens eigentlich ſuche und bedeute.

G. H. v. Schubert.

3) Amphibien.

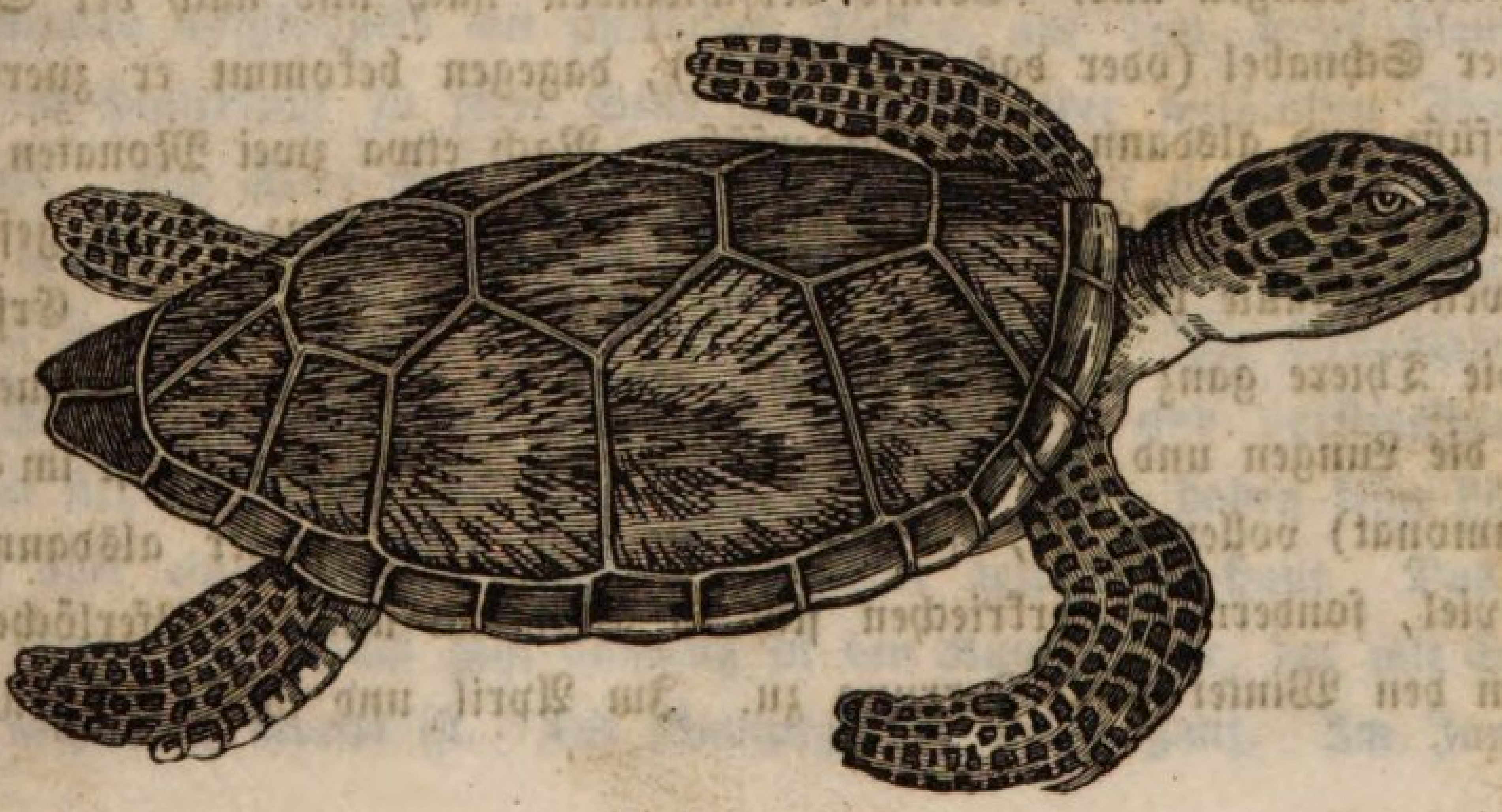
43ſte U. St. **Der grüne Froſch, — die Eidechſe** (die griechiſche Schildkröte, die Rieſenſchildkröte, der Waſſermolch).

Der grüne Froſch.

a. **Beſchreibung.** Er hat eine plattgedrückte, eckige Geſtalt und iſt mit einer glatten, ſchlüpfrigen Haut bedeckt, durch die eine ſchleimige Flüſſigkeit abgeſondert wird. Auf dem Rücken iſt er grasgrün und hat einige ſchwarze Flecken und drei gelbe Streifen, untenher iſt er blaßgelb und ſchwarz gefleckt. Der Kopf iſt platt und ſehr breit, das Maul ſehr weit geſpalten. Am Gaumen und im Oberkiefer ſtecken eine Menge kleiner Zähne; der Unterkiefer aber iſt zahnlos; die Zunge iſt breit, weich, fleiſchig und klebrig, mit ihrem Vorderrande an der untern Kinnlade angeheftet, hinten aber frei, ſo daß ſie nach vorn über ſich hin umgeſtülpt werden kann; die kleinen Naſenlöcher liegen am Schnauzende und ſind verſchließbar. Die Augen ſind groß, vorſtehend, haben eine goldfarbige Regenbogenhaut, zwei Augenlider

Der grüne Froſch.

Die Eidechſe.



Die Rieſenſchildkröte.

und eine durchſichtige Nickhaut. Merkwürdig iſt, daß ſie das Auge ganz verbergen können, indem ſie den Augapfel in die Mundhöhle hinunterzudrücken im Stande ſind. Die Ohrmuſchel fehlt gänzlich. Das Männchen hat jederſeits unter dem Ohre eine zarte, weißliche Haut, die ſogenannte Schallblaſe, die etwa ſo groß, wie eine Haſelnuß iſt und ſich beim Schreien mit Luft anfüllt. Der Hals iſt kurz und dick, der bauchige Rumpf oben höckerig. Die zwei vordern Beine haben freie, die hintern lange, durch Schwimmhäute verbundene, nagelloſe Zehen. — Im Innern haben ſie Knochen, Fleiſch, Gehirn und Nerven, ein Herz, kaltes rothes Blut, zwei Lungen und Gedärme. Die Fröſche bewohnen zu Tauſenden die Sümpfe und Teiche, und machen des Abends durch ihr beſtändiges Quacken einen fürchterlichen Lärm. Ende April fangen ſie an ſich zu zeigen. Sie ſetzen beim Sonnenſchein ſich gerne an's Ufer, fliehen ſogleich hüpfend in's Waſſer, wenn ſich ihnen Jemand naht, kommen aber bald wieder hervor Sie ſind ſehr gefräßig, können jedoch lange hungern; ihre Nahrung beſteht vorzüglich in Schnecken, Würmern und Inſekten. Todtes rühren ſie nicht an. Im Brachmonat laichen ſie, d. h. ſie legen Eier. Die Männchen ſingen dann Tag und Nacht, ſchweigen aber, ſobald ſie einen fremden Schall vernehmen. Ein Weibchen legt bis 1000 und mehr Eier. Dieſe ſind anfangs ſehr klein, gelblichſchwarz und von Schleim umgeben; nach einigen Tagen werden ſie ſo groß wie Erbſen und nach etwa einer Woche durchbrechen die Jungen die Hüllen und ſchwimmen frei umher. Die Jungen ſind von den Alten ganz verſchieden und heißen Kaulquappen. Die Beine fehlen ihnen, dagegen haben ſie einen Schnabel, einen langen Schwanz und zu beiden Seiten des Halſes büſchelförmige Kiemen, durch die ſie athmen. Nach etwa drei Wochen verſchwinden allmälig die Kiemen und es bilden ſich dafür im Innern Lungen aus. Ebenſo verſchwinden nach und nach der Schwanz und der Schnabel (oder das enge Maul), dagegen bekommt er zuerſt zwei Hinterfüße und alsdann zwei Vorderfüße. Nach etwa zwei Monaten berſtet die Haut aus dem Kopf und dieſer tritt mit einem ganz anders geſtalteten ſehr weiten Maule heraus. Sie häuten ſich faſt alle acht Tage. Erſt nachdem die Thiere ganz ausgebildet ſind, gehen ſie auf's Land, athmen Luft durch die Lungen und fangen Inſekten. Da die Verwandlung erſt im Herbſte (Weinmonat) vollendet iſt, ſo freſſen ſie vor dem Winter alsdann nicht mehr viel, ſondern ſie verkriechen ſich in Schlamm und in Uferlöcher und bringen den Winter in Erſtarrung zu. Im April und Mai des künftigen

Jahres kommen ſie wieder zum Vorſchein. Sie wachſen 10 Jahre lang und ſollen über 16 Jahre alt werden. Sie haben ein ſehr zähes Leben.

b. **Vergleichung.** Der Froſch zeichnet ſich von den frühern Thieren dadurch aus, daß er rothes kaltes Blut (und ein Herz mit nur einer Herzkammer) hat, von den Fiſchen aber dadurch, daß er (wenigſtens im ausgebildeten Zuſtande) durch Lungen athmet und zum Theil auf dem Land und im Waſſer leben kann; und darum iſt der Froſch ein Waſſerlandthier oder Amphibium; alle Thiere, welche dieſe Eigenſchaften mit dem Froſch gemein haben, ſind Waſſſerlandthiere oder Amphibien, wie z. B. die Kröten, die Molche, die Blindſchleichen, die Schildkroten und die Schlangen.

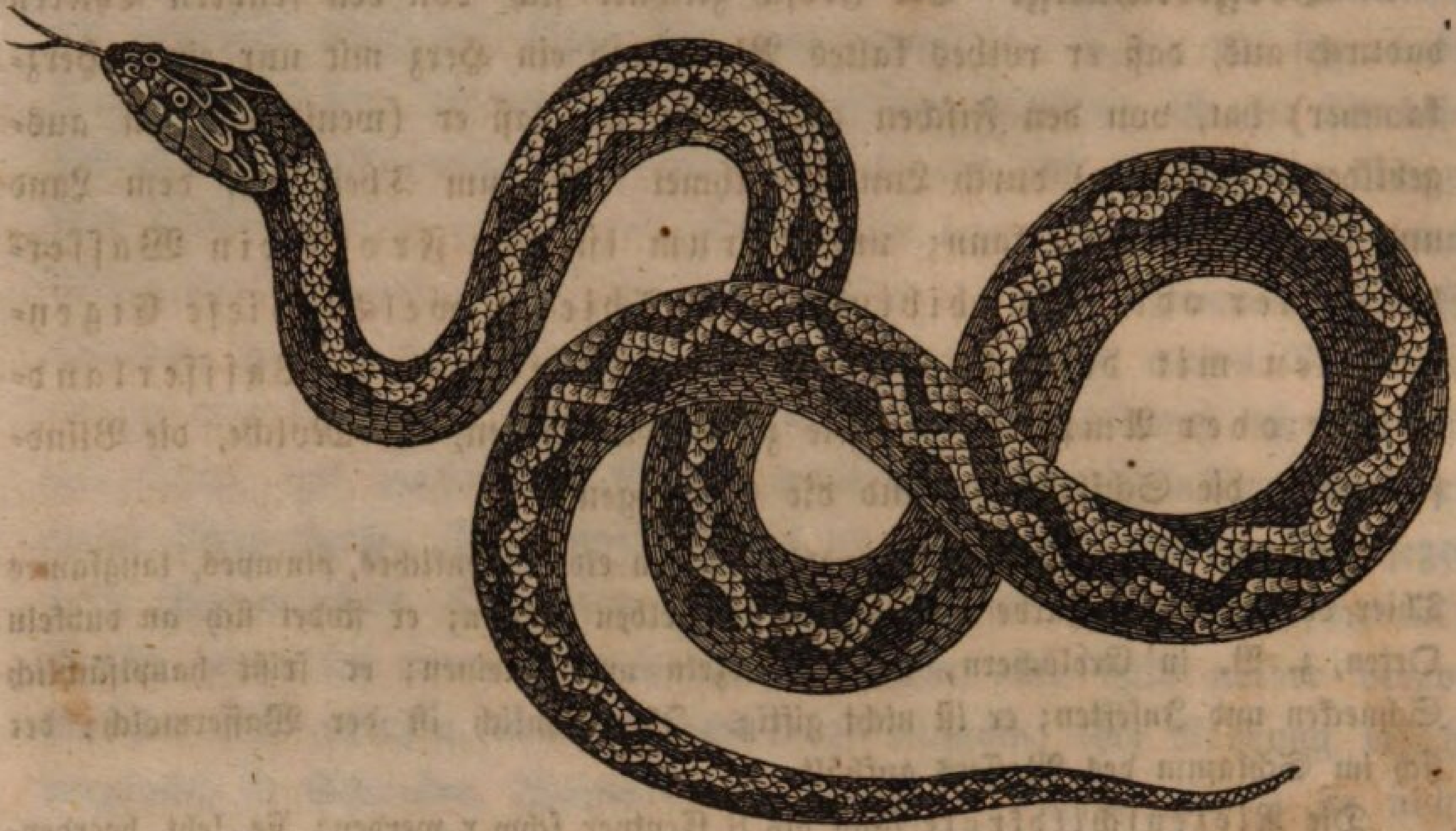
Zuſatz. Der gefleckte Salamander iſt ein eidechsähnliches, plumpes, langſames Thier von ſchwarzer Farbe und großen hochgelben Flecken; er findet ſich an dunkeln Orten, z. B. in Erdlöchern, unter Wurzeln und Steinen; er frißt hauptſächlich Schnecken und Inſekten; er iſt nicht giftig. Ihm ähnlich iſt der Waſſermolch, der ſich im Schlamm des Waſſers aufhält.

Die Rieſenſchildkröte kann bis 8 Centner ſchwer werden; ſie lebt heerdenweiſe in den ſüdlichen warmen Meeren, nährt ſich vom Seetang; die Weibchen legen ihre Eier in großer Zahl in den Sand am Meer. Eier und Fleiſch werden von den dortigen Küſtenbewohnern gegeſſen.

44ſte U.-St. Die gemeine Natter, — die gemeine Viper.

Die gemeine Natter.

Sie heißt auch Ringelnatter und Hausſchlange; ſie iſt eine der am häufigſten bei uns vorkommenden Schlangen. Sie hat einen walzigen, langgeſtreckten, bis 4 Fuß langen mit Schuppen und Schildern bedeckten Körper. Sie iſt auf der Rückenſeite graublau oder eiſengrau, ſeitlich ſchwarz gefleckt, am Bauche weißlichgelb mit ſchwarzen Flecken, auf dem Kopf blaulichgrün und am Hinterkopf zu jeder Seite mit gelben oder weißlichen Flecken gezeichnet. Der Kopf iſt dick, breit, eiförmig und mit ziemlich großen Schildern bedeckt. Sie kann das Maul ſehr weit aufſperren. Außer den Kieferzähnen hat ſie am Gaumen noch zwei Reihen Zähne. Die Giftzähne fehlen. Die Zunge iſt lang, tief geſpalten, zurückziehbar und vorſtreckbar. Die Augen ſtehen ſeitlich, ſind klein, lebhaft, immer offen, haben keine Lider, dagegen aber eine über den ganzen Augapfel geſpannte Haut. Das äußere Ohr fehlt. Der Hals geht allmälig in den Rumpf über, der mit Schuppen und Schildern bedeckt iſt. Die Rumpfglieder fehlen ganz. Im Innern des



Die gemeine Viper.

Die Ringelnatter.

Körpers hat ſie ein Knochengerüſt, Muskeln, Gehirn und Nerven, Gedärme, Lungen, ein Herz, Adern und rothes kaltes Blut. Sie ſchluckt auf ein Mal viel Luft und daher kann ſie lange Zeit unter Waſſer aushalten. Sie wohnt gern an Ufern der Seen, Flüſſen und Bächen, in Hecken und Gebüſchen; ſchwimmt gut und bläst dabei die Lungen auf. Ihre Nahrung beſteht aus Fröſchen, Kröten, Eidechſen, Mäuſen, Inſekten und Würmern. Sie verſchluckt dieſe Thiere ganz. Im Spätſommer legt ſie 20 bis 30 Stück Eier, welche ſo groß ſind, wie Taubeneier und eine lederartige Haut haben. Nach etwa 3 Wochen ſchlüpfen die Jungen aus. Sie legen ihre Eier gerne in Miſt- und Laubhaufen, auch in Sägeſpäne und ſelbſt in die Ställe, überhaupt da, wo viel Wärme entwickelt wird. Sie liebt die Milch und daher trifft man ſie bisweilen in Kellern und Milchkammern an. Es iſt nicht wahr, daß ſie den Kühen die Milch ausſaugen oder daß ſie giftig ſeien. Es ſind ſanfte Thiere, werden leicht zahm. Gereizt ſchießt ſie züngelnd und ziſchend auf den Reizenden los; aber es iſt dabei keine Gefahr. Gewöhnlich flieht ſie im Freien den Menſchen, ſo ſchnell ſie kann. Alle zwei Monate häutet ſie ſich. Vor der Häutung ſind ſie einige Tage blind, träg und freſſen nichts. Im Winter verkriechen ſie ſich und halten Winterſchlaf.

Die gemeine Viper oder Kreuzotter.

Sie iſt die gefährlichſte einheimiſche Schlange. Sie wird 2 bis 2½ Fuß lang und höchſtens 1 Zoll dick. Die Grundfarbe des Männchens iſt hellgrau, die des Weibchens röthlichbraun. Ueber den Rücken haben ſie eine ſchwarze, zickzackförmige Zeichnung, die aus großen viereckigen, rundlichen und durch ſchiefe Linien mit einander verbundenen Flecken beſteht. In den Winkeln des Bandes ſeitlich ſind kleinere, auf dem Kopfe zwei ſchwarzbraune, hinten zuſammenlaufende Binden, die einem Kreuze ähnlich ſind; daher der Name Kreuzotter. Das junge Weibchen iſt kupferroth und heißt auch da und dort Kupferſchlange. Der Kopf iſt mit kleinern Schildern und mehr Schuppen bedeckt, als die Ringelnatter; hinten iſt der Kopf ziemlich breit. Die Augen haben ein längliches Sehloch (die Nattern ein rundes) und eine feuerrothe Regenbogenhaut. Maul und Zunge ähnlich wie bei der Natter, eben ſo hat ſie außer den Kieferzähnen am Gaumen zwei Reihen Zähne. Im Oberkiefer ſteckt zu jeder Seite ein beweglicher und hohler Giftzahn, welcher gegen die Spitze hin eine kleine Oeffnung hat. Beim Beißen kann das Gift aus den Giftdrüſen in den hohlen Giftzahn und durch die Oeffnung deſſelben in die Wunde geſpritzt werden. — Sie kommen vorzüglich in Gebirgen vor, wie im Jura, im Schwarzwalde und den Alpen, aber auch in ebenen Gegenden finden ſie ſich zuweilen da und dort in altem Gemäuer, im Gebüſch, in Wäldern und Wieſen. Sie ſonnen ſich gern an offenen Stellen auf Steinen, zwiſchen Moos, Heidelbeeren u. dgl.; des Nachts verkriechen ſie ſich in

Mäuſelöcher, in Spalten zwiſchen Baumwurzeln und Felſen zurück. Sie freſſen Würmer, Inſekten, Eidechſen, Mäuſe und kleine Vögel; ſie warten ihrem Raube ab, bis er in ihre Nähe kommt, ziſchen dann mit der Zunge, ſchießen ſchnell mit dem Kopf darauf, beißen und laſſen ihn laufen; bleibt er liegen, ſo kriechen ſie langſam nach und verſchlingen ihn ganz. Sie können Monate lang hungern. Den Sommer über häuten ſie ſich fünf Mal, legen 10 und mehr Eier, aus denen ſogleich die Jungen kriechen. Sie brauchen etwa ſieben Jahre bis ſie völlig ausgewachſen ſind, haben ein ſehr zähes Leben und können ſich vier Stunden unter Waſſer aufhalten. Der abgehauene Kopf beißt noch und kann vergiften. Im Winter trifft man zuweilen da und dort in Steinhaufen, in hohlen Bäumen und Mauerlöchern oft mehrere beiſammen an, wo ſie Winterſchlaf halten. — Ihr Biß iſt nach der Menge des eingedrungenen Giftes mehr oder minder gefährlich, nicht ſelten tödtlich. Da die Wunde keine Linie tief geht, ſo läßt ſie ſich anfänglich leicht ausſchneiden. An heißen Tagen wirkt das Gift ſchon nach einigen Minuten, macht Schwindel und man fällt um; ſonſt kann man meiſtens noch eine Strecke weit gehen und es erfolgt ſelten der Tod. Kleinere Vögel ſterben in wenig Minuten, Mäuſe faſt augenblicklich. Man kann ſie bei gehöriger Vorſicht leicht fangen, wenn man ſie auf den Kopf tritt, dann beim Schwanze erfaßt und in die Höhe hebt. Auf dieſe Weiſe gehalten können ſie ihren Kopf nicht bis zum Schwanze umbiegen und daher auch nicht verwunden. Da und dort gibt es noch immer Lügner und Betrüger, welche ſich für Zauberer ausgeben, die im Stande ſeien, die Schlangen zu bannen, d. h. nach Willkür zu leiten und ihren Biß unſchädlich zu machen. Schon Manchem aber iſt ſolche Zauberei übel bekommen. So erzählt der Naturforſcher Lenz in ſeiner „Schlangenkunde“: Ein ſchlechter Burſche machte ſich groß, er kenne Mittel, womit er ſich den Biſſen der Viper ungeſtraft ausſetzen könne. Lenz hielt mehrere lebendige Vipern, um ſie näher kennen zu lernen. Hirſelmann, ſo hieß der vorgebliche Zauberer, kam zu Lenz und bat ihn, ihm die Schlangen zu zeigen. Hirſelmann wollte gleich zugreifen und eine Viper in die Hand nehmen. Lenz hielt ihn zurück und warnte ihn; allein kaum hatte er ſich umgeſehen, ſo ergriff Hirſelmann eine Viper aus der Kiſte, hob ſie hoch empor und murmelte einige unverſtändliche Worte. Die Schlange blitzte ihn grimmig an mit ihren feurigen Augen und züngelte ſehr ſtark. Dann ſteckte er ihren Kopf in den Mund; bald aber zog er ſie zurück, warf ſie in die Kiſte hin und ſpie Blut aus. Sein Geſicht röthete ſich ſchnell und ſeine Augen hatten ein wildes, furchtbares Ausſehen. Meine Zauberei hat mich betrogen, rief er! Oel, das man ihm geben wollte, nahm er nicht; er kenne ſchon Mittel. Allein bald wurde er höchſt ſchwach, ſchwankte, ſtürzte zu Boden und nach 50 Minuten war er eine Leiche.

Die Schlangen erregen bei den meiſten Menſchen widrigen Eindruck, Furcht und Abſcheu; ſie ſind das Symbol der Geſchwindigkeit, der Zeit, der Ewigkeit, der Schlauheit und der ärztlichen Kunſt. Wegen ihrer Geſchwindigkeit iſt nämlich die Schlange das Symbol der Zeit und Ewigkeit und wird in Geſtalt eines Kreiſes abgebildet. Die Griechen (Athenienſer) hielten eine im Tempel geſehene Schlange für die Beſchützerin ihrer Burg. Die Egyptier bezeichneten die zwölf Sternbilder am Himmel (den Thierkreis) mit einer Schlange. Die Indier verehren ſie als Bild der Weisheit.

aber ſie iſt auch ein Bild der Falſchheit und Verführung, des Schreckens, des Neides, der Zwietracht, der Veränderlichkeit und Charakterloſigkeit.

4) Fiſche.

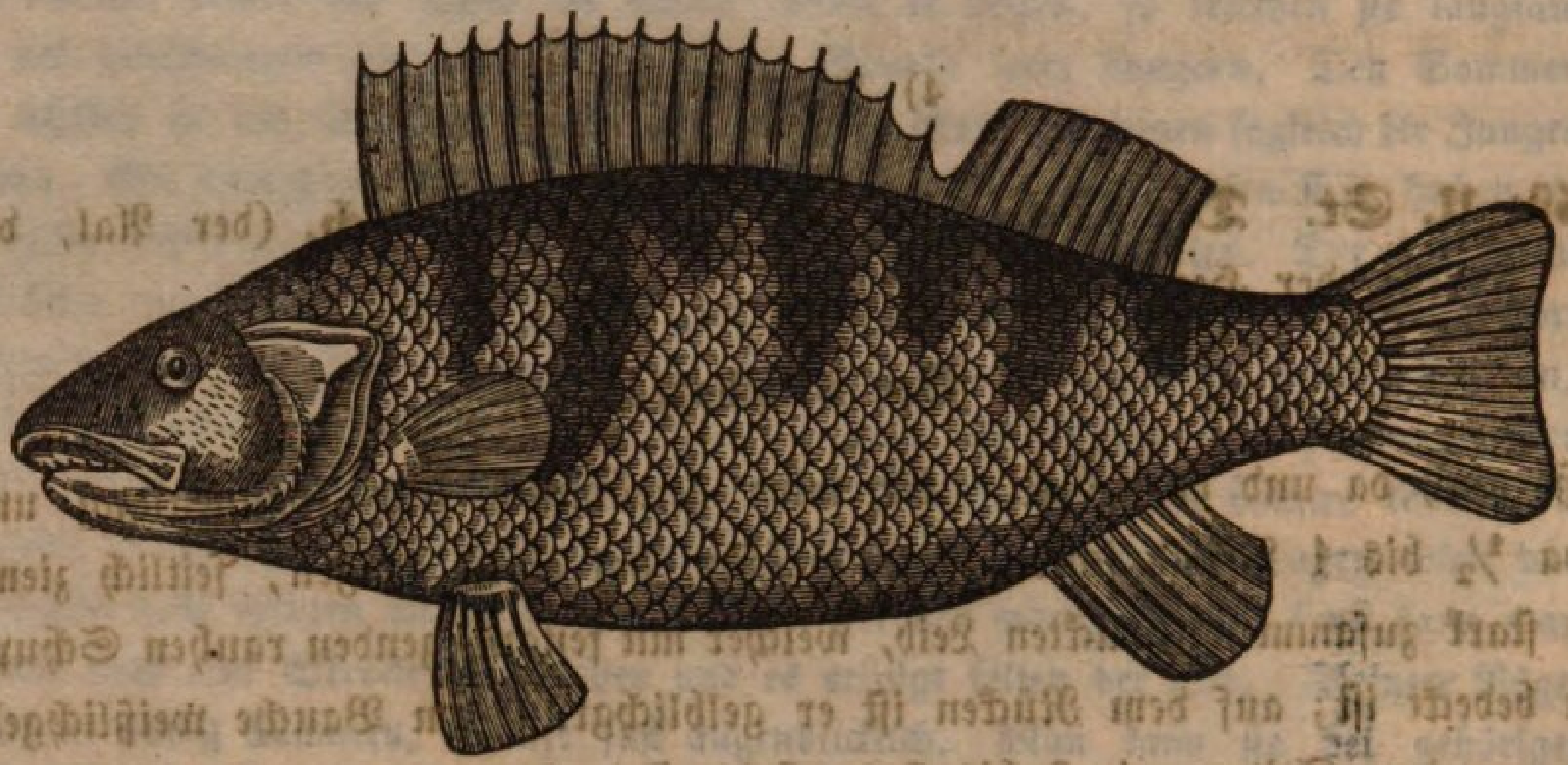
45ſte U. St. Die Schleihe, — der Flußbarſch, (der Aal, die Forelle, der Hecht).

Der Flußbarſch

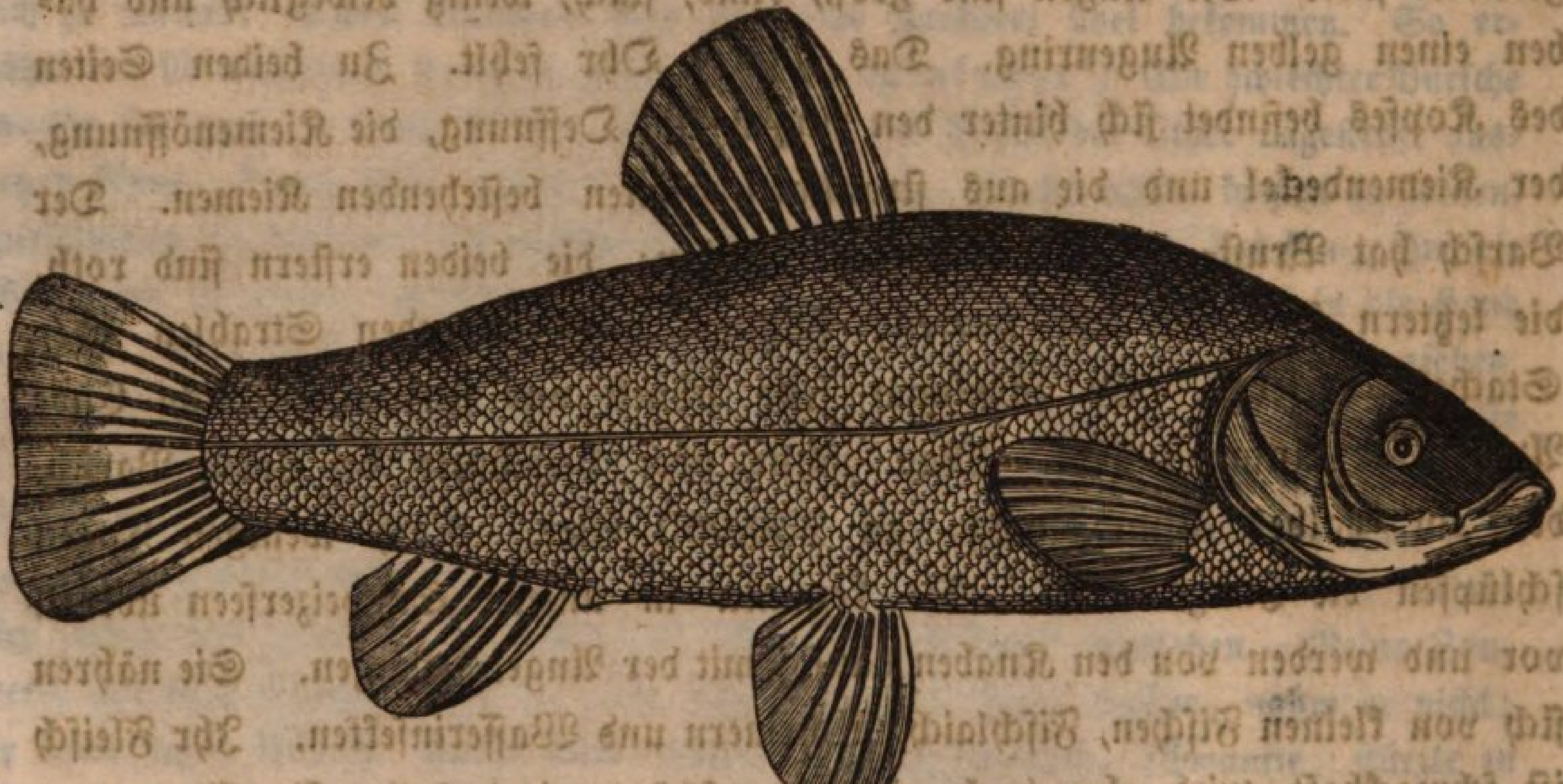
heißt auch da und dort Egli. Er wird gewöhnlich nur ſpannenlang und etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Pfund ſchwer, auch größer, hat einen langen, ſeitlich ziemlich ſtark zuſammengedrückten Leib, welcher mit feſtanliegenden rauhen Schuppen bedeckt iſt; auf dem Rücken iſt er gelblichgrün, am Bauche weißlichgelb und an den Seiten mit 6 bis 8 dunkeln Querbändern verſehen. Er hat einen ſchmalen, faſt dreieckigen Kopf, ein großes Maul, ſehr viele, kleine Zähne; eine glatte, knorpelige Zunge; die Naſenlöcher öffnen ſich nicht nach hinten in den Rachen, ſondern bilden nur Grübchen, die mit der Riechhaut ausgekleidet ſind. Die Augen ſind groß, rund, flach, wenig beweglich und haben einen gelben Augenring. Das äußere Ohr fehlt. Zu beiden Seiten des Kopfes befindet ſich hinter den Augen eine Oeffnung, die Kiemenöffnung, der Kiemendeckel und die aus ſtrahligen Häuten beſtehenden Kiemen. Der Barſch hat Bruſt-, Bauch- und Rückenfloßen; die beiden erſtern ſind roth, die letztern ſind mit ſehr ſtarken, ſpitzigen und ſtechenden Strahlen oder Stacheln verſehen. Er ſchwimmt ſehr ſchnell und ſtoßweiſe, laicht Ende April oder Anfangs Mai. Man zählte oder berechnete bei einem Barſch, der ein halbes Pfund wog, an 280,000 Eier. Nach wenigen Tagen ſchlüpfen die Jungen aus. Sie kommen in unſern Schweizerſeen überall vor und werden von den Knaben häufig mit der Angel gefangen. Sie nähren ſich von kleinen Fiſchen, Fiſchlaich, Würmern und Waſſerinſekten. Ihr Fleiſch iſt ſchmackhaft, wird aber doch nicht ſo geſchätzt wie das der Forellen.

Der Flußbarſch hat im Innern viele Gräthe, weißliches Fleiſch, Gedärme, ein Herz mit rothem, kaltem Blute; ſtatt durch Lungen athmet er durch Kiemen und zum Schwimmen bedient er ſich der Floſſen. *Der Flußbarſch iſt ein Fiſch; alle Thiere mit dieſen Merkmalen ſind Fiſche.*

Die *Schleihe* gehört zu den Karpfen; ſie hat eine große Menge kleiner, flacher Schuppen und an jedem Mundwinkel eine ſehr dünne Bartfaſer; wird fußlang, iſt



Der Flußbarſch.



Die Schleihe.

oben dunkelgrün, ſeitlich gelb, unten weißlich; lebt in ſtehendem Waſſer mit ſchlammigem Grund. Der Flußaal wird bis 4 Fuß lang und 6 bis 8 Pfund ſchwer; er hat keine Bauchfloſſen, einen langgeſtreckten, ſchlangenartigen, glatten Leib; bei uns faſt in allen Flüſſen und Seen. Er hat ein ungemein zähes Leben.

5) Inſekten.

46ſte U. St. Der Maikäfer, — der Gartenlaufkäfer, (Puppenräuber, Bombardirkäfer oder andere).

Der Maikäfer.

Er iſt einer der verbreitetſten Käfer. Sein Leib iſt ſchwarz, an den Seiten glänzend weiß gefleckt. Die äußere Bedeckung beſteht aus einer hornartigen, geringelten Haut. Der Mund hat beißende Freßwerkzeuge. Seitlich am Kopfe ſind zwei runde, ſchwarze Augen, vor denen zwei kurze, gegliederte Fühlhörner mit fächerförmiger Keule ſtehen. Die Bruſt beſteht aus drei Stücken und an derſelben ſind die Flügel und Beine angewachſen. Die Flügeldecken ſind röthlichbraun und hart; unter denſelben liegen die eigentlichen, zum Fliegen dienenden, dünnen, häutigen Flügel, die in der Ruhe quer zuſammengefaltet, unter den Flügeldecken verborgen ſind. An jedem der ſechs Beine unterſcheidet man einen Oberſchenkel, ein Schienbein und eine Tarſe (oder einen Fuß). Der Hinterleib beſteht aus ſechs Ringen mit Luftlöchern, welche zu beiden Seiten liegen und zum Athmen dienen. Ein Knochengerüſt iſt im Innern nicht vorhanden. Statt des rothen Blutes haben ſie einen wäſſrigen, weißlichen Saft. In der erſten Hälfte des Monats Mai legen die Weibchen eine Menge kleiner Eier etwa eine Spanne tief in die Erde. Schon nach wenigen Wochen kriechen weiße, gekrümmte Würmchen, die man Inger oder Engerlinge nennt, aus dieſen Eiern. In dieſem Larvenzuſtand bleiben die Engerlinge drei Jahr. Im erſten Jahr halten ſie ſich nur wenige Zoll tief in der Erde auf und nähren ſich von jungen zarten Wurzeln. Im Herbſte begeben ſie ſich tiefer in die Erde, um da zu überwintern. Im folgenden Frühling erſcheinen ſie ſchon im April oder Anfangs Mai wieder unter der Raſendecke. Hier graben ſie einen halben bis ganzen Fuß tief unter der Erdoberfläche Höhlen und Gänge, in denen ſie den Sommer über leben. Bei großer Trockniß und bei anhaltender Näſſe ziehen ſie ſich tiefer in den Boden zurück. In dieſem zweiten Sommer richten die Inger weit aus den größten Schaden an und zwar am meiſten im Brachmonat, Heumonat und Auguſt; daher ſind die gefährlichſten Ingerjahre immer die nächſten nach dem Käferflugjahr, ſo daß z. B. in Gegenden, die 1846 das Käferjahr hatten im Jahr darauf oder 1847 von den Ingern am meiſten geſchadet wird. Im Herbſte gehen ſie einen, bis mehrere Fuß tief in die Erde, um gegen des Winters Kälte Schutz zu finden. Im dritten

Jahr erſcheinen die Inger mit der Frühlingswärme wieder unter der Pflanzendecke und erneuern ihre vorjährigen Verheerungen, was vorzüglich im Mai und Brachmonat geſchieht; denn ſchon im Heumonat und Auguſt dringen ſie tiefer (2 bis 4 Fuß tief) in die Erde zurück, um ſich zu verwandeln. Der Puppenzuſtand dauert etwa 4 bis 8 Wochen, dann kriecht der Käfer aus. Dieſe bleiben den Winter über noch in der Erde. Wenn aber der kommende Frühling erwacht iſt und die Bäume ihr junges Laub getrieben haben, ſteigen die Engerlinge (alſo erſt, wenn der Tiſch für ſie gedeckt) aus ihren unterirdiſchen Höhlen herauf, um ein neues Leben zu beginnen. Sie nähren ſich als Käfer vom Laub der Bäume und Sträuchern, die ſie oft beinahe ganz kahl freſſen. Während der Flugzeit ſchwärmen ſie am lebhafteſten am Abend bei der Dämmerung und bis nach Mitternacht, dann hängen ſie ſich an die Baumäſte und Blätter und ſind bis gegen 9 Uhr Morgens wie in einem ſchlafartigen, halberſtarrten Zuſtande. In dieſer erſten Morgenzeit ſind ſie daher auch am leichteſten herunterzuſchütteln und zu fangen. Nach wenigen Tagen in der Flugzeit kriechen die Weibchen in die Erde, legen ihre Eier und ſterben bald darauf. Nach Berechnungen, die man angeſtellt hat*), verbraucht ein Inger vom Ei an bis zu ſeiner vollen Entwicklung ungefähr zwei Pfund Nahrungsſtoff. Das beſte Mittel zur Vertilgung dieſer Thiere iſt das Einſammeln der Käfer und die Schonung derjenigen Thiere, welche Feinde der Engerlinge und Käfer ſind und dieſe zur Nahrung wählen.

Da der Laubkäfer eine aus Ringeln beſtehende Haut, einen in Kopf, Bruſt und Hinterleib geſonderten Körper und ſechs Beine hat, und eine Verwandlung beſteht; ſo gehört er zu den Inſekten; denn alle Thiere mit dieſen Merkmalen ſind Inſekten. Und weil der Maikäfer harte Flügeldecken hat, ſo iſt er ein Käfer.

Zuſätze für den Lehrer.

Man theilt die Käfer oder Hartflügler am zweckmäßigſten ein nach ihrer Nahrung und Lebensweiſe in Thierfreſſer, Pflanzenfreſſer und in Moderfreſſer. Zu den bemerkenswertheſten Käfern gehören unter andern:

a. Thierfreſſer.

1) Die Laufkäfer haben einen länglicheiförmigen, etwas gewölbten Körper, 6 Taſter, lange Beine, an allen Füßen 5 Fußglieder, am Endglied zwei gebogene

*) Dr. Prof. Heer in Zürich.

Krallen, ohne Flügel, leben unter Holz, Rinden, Steinen, jagen Nachts Würmer, Engerlinge, Raupen; ſpritzen zur Vertheidigung aus dem Munde einen ſcharfen Saft. Es gibt viele Arten, beſonders kommen bei uns zwei ſehr häufig vor: der Goldlaufkäfer (Goldſchmidt) mit gelbrothen Beinen und Fühlern, grünen, am Rande goldgelben Flügeldecken, die drei erhabene ſtumpfe Rippen mit faſt ebenen Zwiſchenräumen haben. Der Gartenlaufkäfer, oberhalb braunlich erzfarben, an den Seitenrändern purpurroth, Halsſchild ſchwarz, Flügeldecken punktirt, runzelig, zwiſchen den Längsſtreifen drei Reihen eingegrabener Punkte. Beide, ſowie der gekörnte und die ihnen verwandten Arten gehen des Nachts auf Raub aus, bringen die Laubkäfer, die Engerlinge und die Maulwurfsgrillen ums Leben. Ihre Larven oder Jungen ſind glänzend kohlſchwarze, ſehr ſchnell laufende Würmer, die von kleinen Schnecken leben. Dieſe Thiere ſind höchſt nützlich, indem ſie eine unzählige Menge ſchädliches Gewürm vertilgen. Ein Laufkäfer vertilgt wenigſtens wöchentlich zwei Inger oder dafür Maulwurfsgrillen. Zertritt man daher im Frühling einen Laufkäfer, ſo begeht man die Thorheit, wie wenn man 50 Inger und Maulwurfsgrillen (Wärren) in ſeinen Garten oder ſein Feld legen würde. Man ſollte daher überall dieſe Thiere ſchonen. 2) Den vorigen ähnlich iſt der Puppenräuber, violettſchwarz, Körper faſt viereckig, hat Flügel, in Gärten und Wäldern, verzehrt viele ſchädliche Raupen und Puppen. Die ſchwarzen Larven leben vorzüglich auf Eichen und freſſen viele Raupen. 3) Der Sandlaufkäfer, mit dickem Kopf, großen Augen, grünen oder grüngelben Flügeldecken, können fliegen, ſchnell laufen, ſind an ſandigen Orten, ſehr gefräßig, freſſen Inſekten; auch die Larven ſind arge Räuber. 4) Die Schwimmkäfer mit flachem Leib, laufen und ſchwimmen geſchickt, nähren ſich von verſchiedenen Waſſerthieren, des Nachts verlaſſen ſie das Waſſer und fliegen umher; ſie ſind den Fiſchteichen ſchädlich. 5) Die kurzflügligen Raubkäfer haben viel kürzere Flügeldecken als der Körper iſt, dagegen unter denſelben lange Flügel, laufen und fliegen ſchnell; ſind ſehr gefräßig; nützlich. 6) Die Immenkäfer leben als Larven von andern Larven. 7) Die Larven des Pflaſterkäfers und des Oelkäfers ſind ebenfalls Schmarotzer anderer Inſekten. 8) Der Speckkäfer und deſſen Larve iſt den ausgeſtopften Thieren oft ſehr ſchädlich, beſonders auch geräuchertem Fleiſch und Speck. 9) Die Marienkäfer nähren ſich von Blattläuſen und werden dadurch ſehr nützlich. Hieher gehören auch 10) die Todtengräber.

b. Pflanzenfreſſer.

Sie theilen ſich im Allgemeinen in drei große Gruppen, nämlich in Holzkäfer, Blattkäfer und Fruchtkäfer. 1. **Die Holzkäfer.** Dahin gehören z. B. 1) Die Holzböcke; ſie haben meiſtens längere, borſtenförmige Fühler als ihr Leib iſt, an jedem Fuß vier Fußglieder. Der Biſambockkäfer, Körper ſchmal, faſt zollang, glänzenbläulichgrün, Kopf ſchmal, geneigt, ſtahlblaue, eilfgliedrige Fühler, Halsſchild warzig, an den Seiten bedornt. Er riecht nach Moſchus, und gibt durch Reiben der Bruſt am Bauche einen zirpenden Ton von ſich; daher heißt er auch Spielmann, lebt auf Weiden und nährt ſich von faulendem, die Larven von grünem Holze, die letztern 2—3 Jahre, ehe ſie ſich verwandeln. Der Alpenbock mit bläulicher Farbe und

ſchwarzen Flecken auf den Flügeldecken. Ferner gehören hieher: 2) Die Forſtkäfer, z. B. der Gerber. 3) Die Zimmerſchröter, z. B. der Tiſchler oder Schreiner und der Weber. 4) Die Dornſchröter, z. B. der Spion. 5) Die Schmalböcke, häufig auf den Doldengewächſen. 6) Die Bohrkäfer, z. B. die Todtenuhr. 7) Die Borkenkäfer, z. B. der gemeine B. 8) Die Schmiede oder Springkäfer.

2. **Die Blattkäfer** nähren ſich vorzugsweiſe von den Blättern der Pflanzen; einige in ihrem Larvenzuſtand, wie die Maikäfer, auch von Pflanzenwuzeln. Solche ſind z. B. 1) Die Goldhahnkäfer mit ovalem, dickem, oft kreisrundem Leib, ſie leben als Käfer und Larven vorzugsweiſe auf Blättern, denen ſie durch Zernagen oft ſchädlich werden. Bekanntere Arten ſind: Der Pappelblattkäfer, iſt glänzend dunkelblau mit gelblichrothen, hinten ſchwarzen Flügeldecken; die Larven ſind grau; im Juli hängen ſie oft in Menge an den Blättern der Zitterpappel, verpuppen ſich bald und nach 6 Tagen darauf erſcheint der Käfer. Das Weidenhähnchen iſt in Menge auf Weiden, Pappeln; iſt erzgrün. Das Kupferhähnchen glänzend goldgrün, mit getüpfelten Flügeldecken; es gibt blaufarbige. Larven graulichſchwarz; häufig auf Erlen, Weiden. 2) Die Fallkäfer haben einen mehr walzigen Leib, lange fadenförmige Fühler; in der Lebensart ſind ſie den Blattkäfern ähnlich. Der Weinſtockfallkäfer iſt nur zwei Linien lang, Leib ſchwarz, Füße und Flügeldecken blutroth; nährt ſich im Frühling von den erſten Sproſſen, Ranken und jungen Trauben. Die Rebblätter ſehen dann oft wie ein Sieb aus. 3) Die Schirmkäfer oder Zirpkäfer haben ſchnurförmige Fühler, der Kopf nach hinten in Form eines Halſes abgeflacht; die Larven bedecken ſich mit ihrem Unrath, leben auf Pflanzen wie die Käfer, gehen aber bei der Verwandlung in die Erde. Spargel und Lilien ſcheinen ihre Lieblingspflanzen zu ſein. Das Lilienhähnchen hat rothe Flügeldecken. 4) Die Fruchtkäfer, Leib länglich, Fühlhörner am Ende verdickt, ihr Gang iſt langſam, ſie leben auf Pflanzen und ſchaben nur die Oberhaut der Blätter ab. Die Larven nähren ſich auf dieſelbe Weiſe. Der Erlenfruchtkäfer richtet ſehr arge Verwüſtungen an; die Larven ſind glänzend ſchwarz, verpuppen ſich im Juli in der Erde. Nach drei Wochen erſcheint der Käfer, der oben violett iſt und zerſtreute Striche hat. 5) Die Erdflohkäfer ſind ſehr klein, haben Springfüße; ſpringen behend und leben im Käfer- und Larvenzuſtand auf krautartigen Pflanzen, deren Blätter ſie zerfreſſen und dadurch oft ganze Saaten, beſonders der Kohlgewächſe zerſtören. Man hat eine Menge Mittel zur Abhaltung und Vertilgung derſelben vorgeſchlagen. Keines iſt jedoch ſo ſicher, wie die Flohmaſchine, mit der ſie an einem mit Wagenſchmiere beſtrichenen Tuche gefangen werden.

3. **Die Fruchtkäfer oder Rüſſelkäfer,** ihr Kopf iſt bald in einen kürzern, bald in einen längern Rüſſel verlängert; ſie nähren ſich größtentheils von den Früchten oder Fruchtblüthen. Es gibt ſehr viele Arten und Gattungen. Zu den häufig verbreiteten gehören: 1) Die Samenkäfer oder Muffelkäfer, ihr Rüſſel iſt kürzer als der Kopf, ſtehen in ihrer Körperform in der Mitte zwiſchen den Blattkäfern und den Rüſſelkäfern; ihr Leib iſt kurz und dick; der Kopf hängt nach unten. Solche ſind z. B. Die Erbſenkäfer, faſt kugelrund, ſchwärzlichbraun, hinten auf dem Hals

ein weißer Haarflecken und einige auf den Flügeldecken. Die Eier werden gelegt, wenn die Erbſen blühen und Schoten anſetzen. Oft findet man beim Ausdreſchen faſt in jeder Erbſe eine Larve, ſie bleibt meiſtens den ganzen Winter darin und verzehrt nach und nach alles Mehl. Die Verwandlung erfolgt in der Erbſe. In Nordamerika kam er ſo häufig vor, daß man dort den Erbſenbau hat aufgeben müſſen. Uns droht das Gleiche. 2) Die Samenſtecher, Rüſſel dünn, rund, gebogen, ſpitzig, man findet ſie meiſtens auf blühenden Gewächſen, ihre Larven aber in den verſchiedenen Pflanzen, beſonders der Hülſenfrüchte. Eine gefürchtete Art iſt der rothe Kornwurm, iſt 1½ Linien lang, ganz blutroth mit langen Längsfurchen auf den Flügeldecken, keine Flügel, legt im Mai ein Ei in ein Korn, deſſen Mehl von der Larve bis zum Juni aufgefreſſen wird. Ende Juni erſcheint der Käfer und legt wahrſcheinlich wieder Eier, die ſich bis zum Frühjahr wieder verwandeln. Ferner: Die Hülſenſamenſtecher, deren Larven die Samen auffreſſen, milchweiß und fußlos ſind, Kopf gelb, Kiefer braun. Im Frühjahr erſcheint der Käfer, nicht viel größer als ein Floh; die Eier legt er in die Blüthe. 3) Die Obſtſtecher mit langem und fadenförmigem Rüſſel, Fühler nicht geknickt. am Ende kolbig. Solche ſind z. B. der purpurrothe Obſtſtecher, 2½ Linie lang, flaumig, goldpurpurfarbig, glänzend, auf den Spalierbäumen, legt die Eier in die jungen Kernfrüchte, verpuppt in der Erde und überwintert. Man entferne die angeſtochenen Aepfel aus dem Garten. Der Pflaumenſtecher, ſehr ſchädlich, Leib behaart, Rüſſel ſchwarz, unebene, gefurchte, kupferfarbene Flügeldecken. Sobald die Zwetſchgen aufblühen; ſo erſcheint er, ſticht die kleinen Zwetſchgen über dem Stiel und die jungen Triebe an, legt ein Ei hinein und frißt den Stiel ab. Die Larven ernähren ſich dann in den abgefallenen Theilen auf dem Boden; ſie verwandeln ſich in der Erde. Der blaue Sproſſenbohrer, blaugrün, lebt auf dem Hagdorn und den Obſtbäumen, beſonders dem Kernobſt; ähnliche Lebensart wie vorige; ebenſo der ſtahlblaue Rebenſtecher. 4) Die Blüthenbohrer, Rüſſel kürzer als der Leib. Solche ſind: Der Apfelblüthenbohrer, 1½ Linie lang, flaumig braun, Flügeldecken roſtfarben, hinten mit weißlicher Binde, Schildchen weiß, im Mai kommen ſie aus der Erde hervor, klettern am Stamm und an den Aeſten hinauf an die Blüthenknospen; in die ſie Eier legen; die Larve zerſtört die Blüthentheile; die Blumenblätter ſehen dann roth aus, wie verbrannt; man hört dann oft ſagen, es rühre das von einem böſen Winde her. Aehnliche Lebensart führen der Apfel- und Birnblüthennager. 5) Die Kornbohrer, ſehr klein, kaſtanienbraun. Eine ſchädliche Art iſt der ſchwarze Kornwurm. Die Larve zerſtört oft das Korn auf dem Kornboden.

c. Moderkäfer.

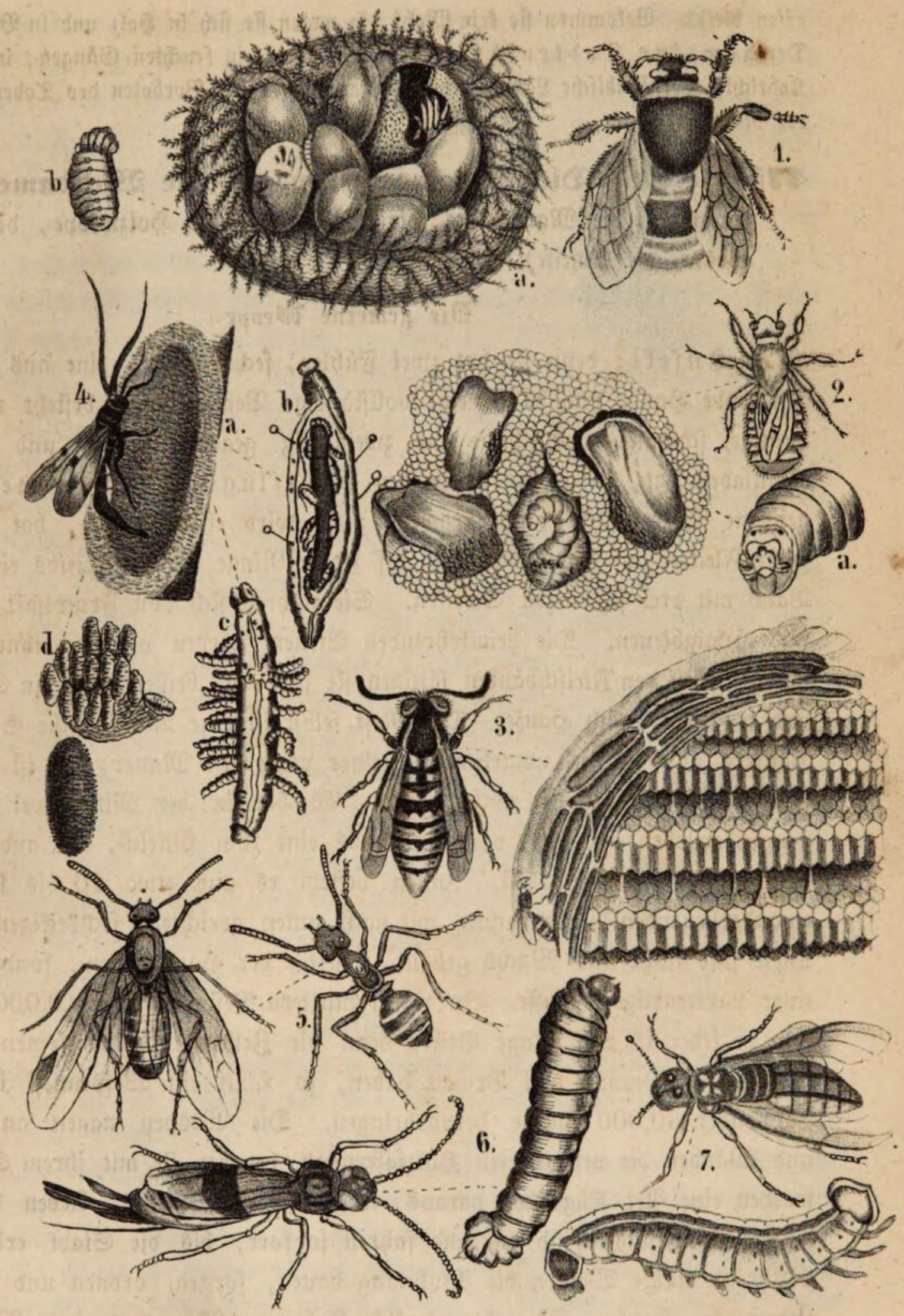
Sie nähren ſich, beſonders im Larvenzuſtand vorzüglich von verweſenden Pflanzenſtoffen Mulm, Moder. Dergleichen ſind: der Hirſchſchröter, der Miſtkäfer, der Mehlkäfer, der Schatten- oder Todtenkäfer. Der gemeine Mehlkäfer wird etwa 6—7 Linie lang, hat ſchwarbraune Flügeldecken, in Mühlen und Backhäuſern häufig; die Larven leben im Mehlſtaub, ſie ſind zollang, am Schwanze zwei hornige Spitzen, ſie häuten ſich viermal; ſie bohren im Mehl bis auf den Boden, wobei ihr Gang

offen bleibt. Bekommen ſie kein Mehl, ſo nagen ſie ſich in Holz und in Baumrinde. Der gemeine Todtenkäfer iſt mattſchwarz, in feuchten Gängen, im Staub, Kehricht; abergläubiſche Leute halten ihr Erſcheinen für Vorboten des Todes; daher der Name.

47ſte U. St. Die gemeine Wespe, — die Waldameiſe (die Hummel, die Mauerbiene, die Wollwespe, die Holzwespe, die Blattwespe, die Ameiſe).

Die gemeine Wespe

iſt ein Inſekt; denn ſie hat zwei Fühler, ſechs Beine, eine aus Ringeln beſtehende Haut; und da ſie eine vollſtändige Verwandlung beſteht und vier häutige, ſchmale, durchſichtige und zweigartig geaderte Flügel und beißende Kinnladen hat; ſo gehört ſie zu den Hautflüglern oder Immen. Die gemeine Wespe heißt auch Erdwespe; ſie wird etwa zollang, hat mehrere gelbe Flecken auf der Bruſt und auf jedem Ringe des Hinterleibs ein gelbes Band mit drei ſchwarzen Streifen. Sie nähren ſich von Fruchtſaft, Fleiſch und Honigbienen. Die heimkehrenden Bienen werden oft von ihnen angefallen. Auf den Fleiſchbänken ſättigen ſie ſich erſt, beißen dann ein Stück ab und tragen es nach Hauſe. Das Neſt ſelbſt iſt eine unterirdiſche Stadt mit Häuſern und Gaſſen, umgeben von einer papiernen Mauer; es iſt ſo groß wie eine Kegelkugel, oft noch größer. Es hat in der Mitte zwei einander gegenüberſtehende Löcher, von denen das eine zum Hinein-, das andere zum Herausfliegen beſtimmt iſt. Innen beſteht es aus etwa 10 bis 14 übereinanderliegenden Wabenkuchen, mit nach unten gerichteten ſechseckigen Zellen. Dieſe ſind nicht aus Wachs gebaut, wie die der Honigbienen, ſondern aus einer papierartigen Maſſe. In einem mittlern Neſte ſind über 10,000 Zellen, und in jeder iſt eine junge Brut; denn die Zellen enthalten keinen Honig. Da ſie im Sommer drei Bruten haben, ſo kann ein Wespenneſt in einem Jahr über 30,000 Junge hervorbringen. Die Wespen nagen an Balken und Wänden die verwitterten Holzfaſern ab, benetzen ſie mit ihrem Speichel, machen eine Art Kügelchen daraus, tragen ſie nach Hauſe, kleben dieſelben in ein Band ausziehend an, und fahren ſo fort, bis die Stadt erbaut iſt. Während einige Wespen die Wohnung bauen, ſorgen, ordnen und regieren andere im Hauſe. Es gibt nämlich Arbeiter, Männchen und Weibchen. Die Weibchen ſind die größten, die Arbeiter die kleinſten; der Hinterleib beſteht bei beiden aus ſechs, bei den Männchen aus ſieben Ringen. Im letzten Ringel haben ſie einen gefährlichen Stachel. Es gibt mehrere Weibchen



1. Gem. Humel mit a) ihren Zellen in Moos, u. b) ihren Larven. **2. Mauerbiene** mit a) einem Vorderstück der Larve, u. b) mit Zellen u. Larven. **3. Gem. Wespe** mit einem Stück des Wachses. **4.** Eine **Wollwespe** sticht ein Ei durch das Gespinst in die Puppe, a) der Ringelraupe; b.) einer ausgeschnittene Kohlraupe, worin die Larven von Cryptus glomeratus sind; c) diese Larven kriechen aus der Haut der Raupe heraus; d) Puppe von Cryptus glomeratus in ihrem Gespinst. **5.** Eine geflügelte u. eine ungeflügelte **Waldameise. 6.** Eine **Holzwespe** u. eine Larve derselben. **7.** Eine **Blattwespe** mit ihrer Larve.

oder Königinnen. Sie fliegen nur im Frühjahr oder Spätherbſt aus, im Sommer legen ſie Eier und füttern die Jungen. Wie die Weibchen, ſo ſind auch die Männchen thätiger als bei den Bienen. Doch ſind es vorzüglich die Arbeiter, die bauen und Nahrung eintragen für die Männchen, die Weibchen und ihre Jungen. Die heimkehrenden Jäger theilen den Hausgenoſſen ihre Portionen zu, die ganz friedlich angenommen werden. Die Maden werden gefüttert, wie es bei vielen Vögeln geſchieht. Die Weibchen gehen nämlich von Zelle zu Zelle und ſtecken den Jungen die Nahrung in's Maul. Sind die Maden größer, ſo ſtrecken ſie ſelbſt den Kopf heraus und nehmen die Nahrung in Empfang. Da die Weibchen nicht überall herumkommen, ſo helfen ihnen die Arbeiter bisweilen das Geſchäft beſorgen. Bei der Verpuppung machen die Maden ſelbſt einen Deckel von Seide auf ihre Zellen und ſchlüpfen nach acht Tagen aus. Die jungen Weſpen fliegen nach ihrem Auskriechen aus der Puppe bald aus und holen den Maden Nahrung. Sobald eine Zelle leer iſt, kommt die alte Weſpe, reinigt dieſelbe ſorgfältig und legt ein neues Ei hinein. Das Neſt wird nicht länger als ein Jahr bewohnt, denn die meiſten Weſpen ſterben beim Eintritt des Winters und nur einige Weibchen retten ihr Leben und bringen den Winter in der verödeten Wohnung ohne Nahrung zu. Im künftigen Frühling verlaſſen ſie bei Zeiten das Neſt und jede von ihnen ſucht ganz allein eine neue Stadt und eine neue Bevölkerung zu gründen. Wie mühſam iſt alsdann ihr Bau, das Graben unter die Erde, das Bauen der Zellen und das Ernähren der erſten Maden, und wie emſig und ausdauernd ſind ſie dabei! Sie lehren uns, wie ſelbſt der Geringe und Schwache bei ausdauerndem Fleiße Großes zu ſchaffen im Stande iſt.

Zuſätze.

Man unterſcheidet die Hautflügler in geſtachelte und in bohrende. Zu den erſten gehören: die Bienen, Wespen und Ameiſen; zu den letztern die Blatt-, Holz-, Schlupf- und Gallwespen.

A. **Geſtachelte Hautflügler**: haben meiſtens einen in den Leib zurückgezogenen Stachel, mit dem ſie ſchmerzlich verwunden können; ſie graben Löcher oder bauen Zellen, und tragen ihren Jungen Futter zu. Solche ſind:

a. **Die Bienen**; ſie ſind dick und behaart, die Füße dicht mit kurzen Haaren beſetzt, woran der Blüthenſtaub hängen bleibt, die Weibchen (und Arbeiter) haben einen verborgenen Stachel, der den Männchen fehlt; in ihre Zellen tragen ſie nie Raupen, ſondern immer ſelbſtbereiteten Honigbrei. 1) **Die Ballenbiene** hat keine ordentlichen Bürſtchen und Körbchen, aber ein Grübchen an den Ferſenbeinen zum Eintragen des Blüthenſtaubs; ſie graben bloß Löcher in die Erde ohne ſie mit

etwas auszufüttern, tragen Honigbrei hinein, legen ein Ei in dieſe und decken es wieder zu. Dahin gehört z. B. die kleine Biene, die ſich häufig auf der Schafgarbe findet; ſie ruhen oft, ſchwer beladen aus auf ihrem Heimzug; ihre Kugeln, die ſie aus Blüthenſtaub machen, ſind ſo groß wie eine Erbſe. Die Goldweſpe, der Raupentödter, die Spinnen und die rothen Ameiſen ſind ihre gefährlichen Feinde. 2) Die Mauerbienen ſind dick und kurz, Hinterleib flach, bauen Zellen aus fremdem Stoffe. Die gemeine Weſpe, das Weibchen iſt ſchwarz, das Männchen röthlich behaart. Aus Sand und feiner Erde macht es einen Mörtel, baut daraus an nackte Steine, Wände, Mauern auf der Sonnenſeite ein Neſt, das einer Erdſcholle gleicht, und das im Innern 10 bis 15 Zellen hat. In jede derſelben trägt ſie Honigbrei, legt ein Ei darauf und deckt es dann wieder zu. Ihre Feinde ſind: Immenkäfer und Ameiſen. 3) Die Hummel iſt dick, rund, ganz haarig, die Weibchen ſind die größten. Im Frühling gründet jedes Weibchen eine neue Familie. Es baut ſein Neſt aus braunem Wachs und umgibt es mit einer Erd- oder Moosdecke. In die Zellen legt es Honigteig und Eier. Im Mai und Juni verwandeln ſich die Larven. Im Winter ſterben alle mit Ausnahme einiger Weibchen. Feinde: Ameiſen, Feldmaus, Wieſel. 4) Die Honigbienen.

b. Die Weſpen haben eine ſtielförmige Verbindung des Hinterleibs mit dem Halſe, bauen ihre Wohnungen nicht aus Wachs, ſondern aus fremdem Material. Dahin gehören: 1) Die Feldweſpe, die ihr Neſt an Grashalmen und Geſträuchen hängt, doch ſo, daß der Regen nicht hineinfließen kann. 2) Die Mauerweſpe bildet aus Lehmkügelchen Röhren in Sand oder in Mauern, legt Eier hinein, zu denen ſie lebendige Raupen bringt. 3) Die Hornißе.

c. Die Ameiſen, haben ähnlich wie die Weſpen eine ſtielförmige Verbindung des Hinterleibs mit der Bruſt, der Stiel des Hinterleibs hat eine aufrechte Schuppe Die Arbeiter ſind ſtets ungeflügelt, Männchen und Weibchen aber mit Flügeln verſehen. Sie leben in großen Geſellſchaften, bauen gemeinſchaftliche Höhlen aus Erde und Splitter. Die fußloſen Larven werden von den Arbeitern mit ſüßen Pflanzen- oder auch mit thieriſchen Stoffen gefüttert. Die ſogenannten Ameiſeneier ſind die Puppen. Höchſt merkwürdig ſind ihre Auswanderungen, und die Kriege, die ſie bisweilen gegen einander führen. In ihrer Wohnung dulden ſie die Larve des Goldkäfers. Den Blattläuſen ziehen ſie überall nach, lecken den Honigſaft, den dieſelben von ſich geben, begierig auf und thun ihnen nichts Leides.

B. Bohrende Hautflügler: Sie haben eine fadenförmige Legeröhre zwiſchen zwei Klappen, aber keinen Stachel, mit dem ſie ſchmerzlich verwunden könnten. Mit dem Legeſtachel ſtechen ſie in Pflanzen und Thiere und legen ihre Eier hinein, wo dieſe ſogleich Nahrung finden. Solche ſind: 1) Die Holzweſpen ſind zwiſchen Bruſt und Hinterleib nicht ſo dünn wie die gewöhnlichen Weſpen, haben eine lange Legeröhre mit zwei Futteralen; ihre Larven haben drei Paar Halsfüße; ſie bauen mit der Legeröhre in Nadelholz, beſonders wenn es ein wenig faul iſt. Die Larven nagen mit ihren Kiefern große Höhlen und freſſen das Sägemehl; ſie bleiben gewöhnlich zwei Jahre darin, ehe ſie ſich verpuppen. Häufig kommt bei uns die große Holzweſpe vor. 2) Die Blattweſpen, ſie gleichen den gewöhnlichen Weſpen,

haben aber kurze, verdickte und nicht zitternde Fühlhörner, kurze aufliegende Flügel ohne Falte, das Weibchen eine ſägenartige Legeröhre; die Larven haben drei Paar Halsfüße und mehr als fünf Paar Bauchfüße, (die Raupen der Schmetterlinge haben deren nie mehr als fünf, und drei an der Bruſt); es gibt auch einige Arten, z. B. die der Aprikoſen und der Birnblätter, die keine Bauchfüße haben. Eine der gemeinſten iſt die Roſenblattwespe. Im Mai oder Ende Auguſt ſieht man ſolche ſehr häufig auf den Roſenſtöcken; man kann ſie beim Legen gut beobachten. Sie gehen von Zweig zu Zweig und legen mit ihrer Säge die Eier in die Blätter oder Zweige. Nach wenigen Tagen ſchwillt die Stelle, wo die Eier liegen, an und bald kommt eine Larve heraus, welche die Blätter abfrißt. 3) Die Gallwespen, haben einen buckeligen Hals, kurze, gleich dicke Fühlhörner, legen mit ihrer fadenfömigen Legeröhre ihre Eier in weiche Pflanzentheile, worin die Made von dem Safte lebt und dadurch verurſacht, daß dicke Geſchwülſte entſtehen, die man Galläpfel nennt. Solche ſieht man z. B. häufig an den Blättern der Eichen, der Weiden, der Buchen, der Roſen, der Brombeeren. Eine derartige Galle iſt die Roſengalle, welche auch Schlafapfel genannt wird. 3) Die Schlupfwespen haben einen geſtielten Hinterleib mit einer langen Legröhre und langen, zitternden Fühlhörnern; ſie ſtechen ihre Eier in andere Inſekten, meiſtens in Raupen, von deren Säften die Larven leben. Man iſt daher oft ſehr verwundert, aus einer Puppe viele Schlupfwespen kommen zu ſehen, wie dieß z. B. bei der Raupe des Kohlweißlings der Fall iſt. Sammelt man einige Raupen oder Puppen des Kohlweißlings, ſo wird man viele gelbwollige Schlupfwespen (Cryptus glomeratus) ſtatt Schmetterlinge bekommen. Es gibt eine Menge Arten von Schlupfwespen. Da ſie Millionen von Raupen zu Grunde richten, ſo ſind ſie im Haushalte der Natur ſehr nützlich.

48ſte U.St. Der große Fuchs, — das Abendpfauenauge*) (oder: der Diſtelfalter, der Kohlweißling, der Apollo, das Nachtpfauenaug, der Bienenſchwärmer, der Zwetſchgenſpinner).

Der große Fuchs oder Frühlingsherold.

Er heißt auch Kirſchenfalter oder Kirſchenvogel. Er mißt von einer Flügelſpitze zur andern über $2\frac{1}{2}$ Zoll. Die Flügel ſind oben hellrothgelb, mit großen ſchwarzen Flecken. Die Vorderflügel haben auſſer den großen Flecken am Vorderrande noch vier rundliche in der Mitte. Die Unterſeite iſt ſchwarz und braun marmorirt, die Hinterflügel ſind in der Mitte mit gelben Punkten beſetzt; ihr Außenrand iſt ſchwarz mit hellblauer Fleckenbinde. Das Weibchen des Fuchsſchmetterlings legt ſeine Eier auf Kirſchen-, Apfel- und Birnbäume, auch auf Ulmen und Weiden. Die Raupe iſt anfänglich ſchwarzgrau, ſpäter dunkler. Sie hat mehrere gelbe Rücken- und

*) Siehe Beiſpiel des Lehrverfahrens.

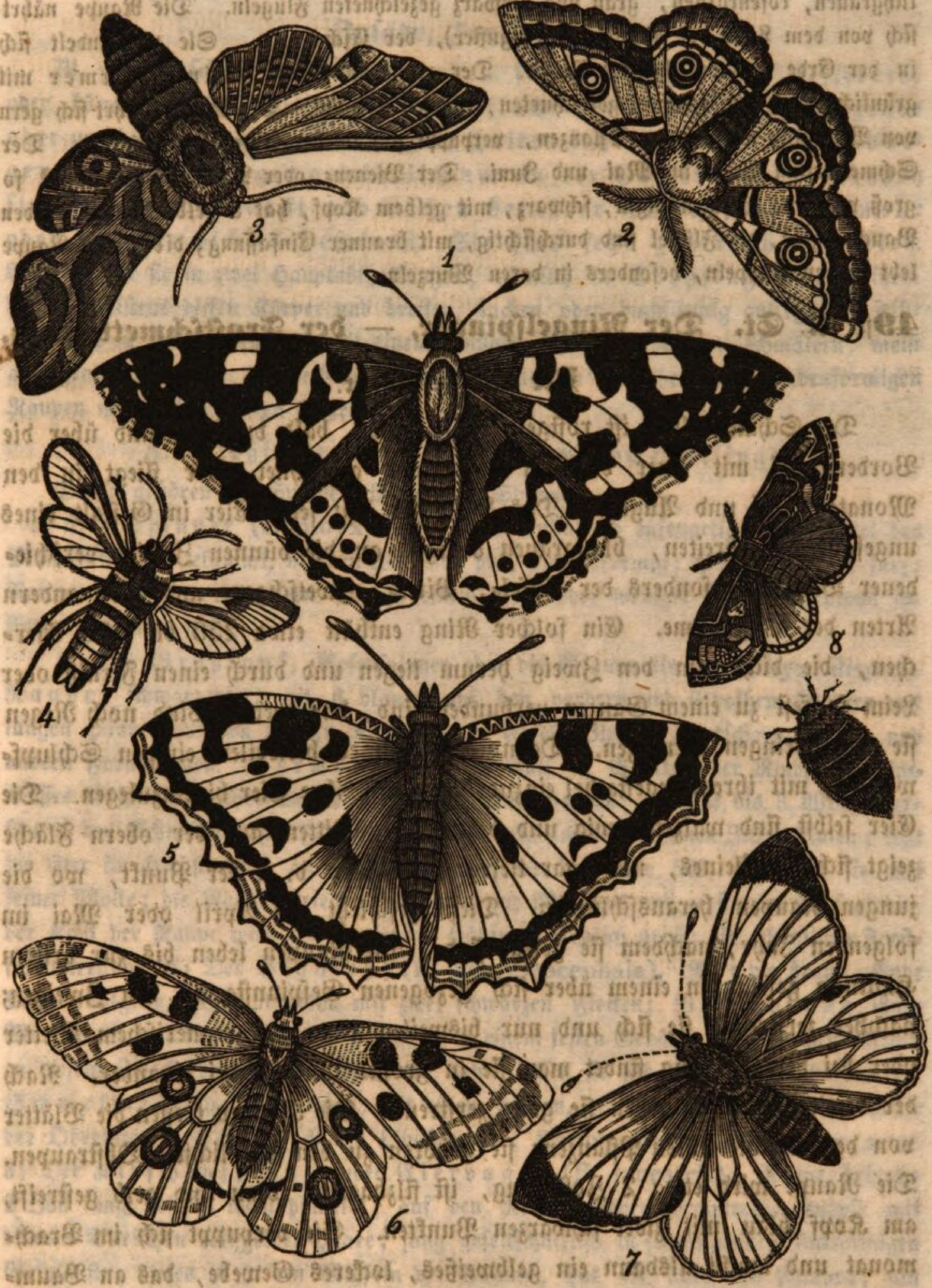
Seitenlinien und viele gelbe, äſtige Dornen. Ueber den Rücken haben ſie der Länge nach einen ſchmalen ſchwarzen Streifen; ſie leben bis zur letzten Häutung geſellſchaftlich, gewöhnlich an den Enden junger Zweige bei einander. Wenn ſich die Raupe verwandeln will, ſo ſucht ſie irgend einen bedeckten Ort auf, wo ſie ſich an dem Hinterleibe an einige Fäden befeſtigt, die Haut abſtreift und ſich zur Puppe verwandelt. Die Puppe iſt braun und gewöhnlich mit einigen Gold- und Silberflecken beſetzt. Nach etwa 14 Tagen nach der Verpuppung erſcheint der Schmetterling; geſchieht jene im Herbſte, ſo kommt der Schmetterling oft erſt im Frühjahr zum Vorſchein. Sie nähren ſich von den Blättern unſerer Obſtbäume. Vögel, Käfer und viele andere Inſekten tragen viel zur Vertilgung dieſer Schmetterlinge bei. — Die Raupe des kleinen Fuchsſchmetterlings treffen wir häufig in großer Menge auf den Blättern der Brenneſſel an.

Zuſätze für den Lehrer.

Man theilt die Schmetterlinge oder Falter gewöhnlich ein in Tagfalter, in Abendfalter und in Nachtfalter. Es folgt hier eine kurze Ueberſicht der Hauptabtheilungen (Familien) dieſer Ordnung mit Angabe der wichtigern Merkmale.

I. **Tagſchmetterlinge oder Tagfalter:** Haben große, lebhaft gefärbte, in der Ruhe aufgerichtete Flügel, und dünne, fadenförmige Fühler mit einem Knopf oder einer verdickten Keule am Ende; fliegen nur am Tage; Raupen dornig, leicht behaart oder nackt und 16beinig. Hieher gehören z. B. der Kohlweißling: Seine Vorderflügel ſind mit einer breiten ſchwarzen Vorderdecke und beim Männchen in der Mitte mit zwei ſchwarzen Flecken verſehen. Die Unterſeite der Hinterflügel iſt hellgelb; fliegt vom Mai bis Herbſt; legt die Eier an die untere Seite der Kohlblätter; die Raupen ſind grünlich mit einem gelben Rückenſtreifen, freſſen oft den Kohl ganz kahl. Tagſchmetterlinge ſind ferner: der große und kleine Fuchs, der Baumweißling, der Apollo, der Schwalbenſchwanz, der Citronenfalter, u. a. m.

II. **Abendſchmetterlinge oder Abendfalter:** Haben ſchmale, mehr dunkel gefärbte, in der Ruhe hinten horizontal auseinanderſtehende Flügel, keine eigentlichen Kolben am Ende der Fühler, ſondern ſie ſind entweder gleich dick oder mehr ſpindelförmig, d. h. mehr in der Mitte verdickt; fliegen in der Dämmerung und ruhen am Tage. Die Raupen ſind 16beinig. Solche ſind z. B. Der Todtenkopfſchnurrer, er hat auf dem Bruſtſchild eine dem Todtenſchädel ähnliche Zeichnung, daher ſein Name. Durch Reibung des harten Saugrüſſels an dem Bruſtſchilde kann er einen pipenden Ton, gleich einem leiſen Gewimmer, hervorbringen. Abergläubiſche Leute hielten früher ſein Erſcheinen für eine Vorbedeutung des Todes. Die Raupe wird 3 — 4 Zoll lang; nährt ſich vorzüglich von Kartoffelkraut, verpuppt ſich im Auguſt und ſchlupft im September aus. Der Liguſterſchwärmer mit röthlichgrauem Leib und röth-



1) **Diſtelfalter.** 2) **Nachtpfauenaug.** 3) **Abendpfauenaug.** 4) **Bienenſchwärmer.** 5) **Großer Fuchs.** 6) **Apollo.** 7) **Kohlweißling.** 8) **Zwetſchgenſpinner**, a. **das Männchen**, b. **das Weibchen.**

lichgrauen, roſenrothen, grau und ſchwarz gezeichneten Flügeln. Die Raupe nährt ſich von dem Laub der Rainweide (Liguſter), der Eſche u. a. Sie verwandelt ſich in der Erde in eine braune Puppe. Der große und kleine Weinſchwärmer mit grünlich, roth und ſchwarz gezeichneten, ſchönen Flügeln. Die Raupe nährt ſich gern von Weinlaub und andern Pflanzen, verpuppt ſich in der Erde, überwintert. Der Schmetterling fliegt im Mai und Juni. Der Bienen- oder Pappelſchwärmer iſt ſo groß wie eine Bienenkönigin, ſchwarz, mit gelbem Kopf, hat 5 gelbe Flecken an den Bauchringeln, die Flügel ſind durchſichtig, mit brauner Einfaſſung; die weiche Raupe lebt in den Pappeln, beſonders in deren Wurzeln.

49ſte U. St. Der Ringelſpinner, — der Froſtſchmetterling.

Der Ringelſpinner.

Der Schmetterling iſt roſtgelb, bald heller, bald dunkler, und über die Vorderflügel mit einer braunen Querbinde gezeichnet. Er fliegt in den Monaten Juli und Auguſt. Das Weibchen legt ſeine Eier in Geſtalt eines ungefähr fingerbreiten, blaugrauen Ringes an die dünnen Zweige verſchiedener Bäume, beſonders der Apfel-, Birn-, Zwetſchgen- und allen andern Arten der Obſtbäume. Ein ſolcher Ring enthält etwa 250 bis 400 Eierchen, die dicht um den Zweig herum liegen und durch einen Firniß oder Leim ſo feſt zu einem Ganzen verbunden ſind, daß weder Wind noch Regen ſie wegzubringen vermögen. Dennoch gelingt es bisweilen einigen Schlupfwespen, mit ihrem Legeſtachel einzudringen und ihre Eier hineinzulegen. Die Eier ſelbſt ſind walzenförmig und blauweiß. Mitten auf der obern Fläche zeigt ſich ein kleines, nicht gar tiefes Grübchen, d. i. der Punkt, wo die jungen Raupen herausſchlüpfen. Dieß geſchieht im April oder Mai im folgenden Jahr, nachdem ſie gelegt ſind. Die Raupen leben bis zur dritten Häutung geſellig in einem über ſich gezogenen Geſpinnſte an den Zweigen; nachher zerſtreuen ſie ſich und nur bisweilen etwa bei regneriſchem Wetter oder bei der Häutung findet man ſie in großer Anzahl bei einander. Nach der vierten Häutung leben ſie ganz zerſtreut. Die Raupen freſſen die Blätter von den verſchiedenſten Pflanzen; ſie gehören zu den ſchädlichſten Obſtraupen. Die Raupe wird etwa 2 Zoll lang, iſt filzhaarig, blau und gelb geſtreift, am Kopf blau mit zwei ſchwarzen Punkten. Sie verpuppt ſich im Brachmonat und macht alsdann ein gelbweißes, lockeres Gewebe, das an Baumſtämmen oder auf der Erde zwiſchen Grashalmen befeſtigt wird. Um dieſer ſchädlichen Raupe entgegenzuwirken, dulde man keine Raupenneſter auf den Bäumen und ſchone dagegen die Feinde der Ringelraupe, nämlich die Singvögel.

Zuſätze, Fortſetzung.

III. **Nachtſchmetterlinge:** haben fadenförmige oder gefiederte oder körnige Fühler, in der Ruhe flach- oder dachförmig liegende oder um den Leib gerollte Flügel, halten ſich des Tages im Verborgenen auf und fliegen gewöhnlich nur in der Dunkelheit; die Raupen ſind behaart oder nackt und machen bei ihrer Verpuppung ein mehr oder weniger dichtes Geſpinnſt. Sie ſind ſehr zahlreich an Arten. Wir bringen ſie in zwei Hauptabtheilungen, nämlich in Großflügler mit einem kurzen, meiſtens dicken Körper und breiten, flachen oder dachförmig anliegenden Flügeln, und in Kleinflügler mit einem kleinern, ſchlankern Körper, ſchmälern, meiſt anliegenden oder um den Leib gerollten Flügeln; ſie entſtehen aus madenförmigen Raupen mit verkümmerten Füßen.

A. Großfalter oder ächte Nachtſchmetterlinge.

Dahin gehören die Spinner, Eulen und Spanner.

a. Die Spinner (**Bombyx**): Kopf nicht auffallend eulenartig, Fühler bei den Männchen ſtark gekämmt, bei den Weibchen dick, borſtenförmig; Saugrüſſel ſehr kurz; Raupen 16beinig; verpuppen ſich in einem mehr oder weniger dichten Geſpinnſt im Freien. Solche ſind:

1. Der Großkopf, Roſenſpinner oder die Stammotte (**Bombyx dispar**). Raupe: ſchwarzgrau, mit 6 blauen auf den vordern und 6 rothen Knöpfen mit langen Haaren auf den hintern Ringeln; auf Apfel, Birnen, Zwetſchgen, Eichen und andern Forſtbäumen. Verwandlung im Juli in Spalten der Rinde, röthlich-weißes Geſpinnſt, rothbraune Puppe mit gelben Haaren; nach 2 bis 3 Wochen erſcheint der Schmetterling; Flügel grau und braunlich mit braunen Zickzacklinien; legt die Eier im Herbſtmonat an rauhe Baumſtämme bis über 500, überzieht ſie mit feiner Wolle; die Raupen kriechen im April und Mai aus und zerſtreuen ſich ſogleich; der Kopf der Raupe wird bei der letzten Häutung plötzlich groß; ein ſchädlicher Forſtſchmetterling. 2) Der Blaukopf (**B. coeruleocephala**). Raupe braun, Ende Mai, ſtahlgrau, Kopf blaßblau mit zwei ſchwarzen Flecken; Verpuppung Ende Mai an Baumſtämmen oder in der Erde in einem feſten Gehäuſe; die Raupen kriechen zu dieſem Zwecke den Stamm hinunter; daher laſſen ſie ſich fangen mit Theerringen. Schmetterling: graubraun, mit einem großen, grünweißen Feld in der Mitte der Oberflügel. Schädlich den Obſtbäumen: Apfeln, Birnen, Kirſchen, u. a. m. 3) Der Kirſchenſpinner oder Eiervogel (**B. lanestris**): Raupe beinahe 2 Zoll lang, ſeitlich weiß punktirt, auf den Ringen ſtehen braunrothe Knöpfe mit dünnen Bürſtchen rothgelber Haare; jung geſellſchaftlich in einem großen, ſackförmigen Geſpinnſte; dieſes iſt in den Wipfeln der Bäume, hat oft über 200 Raupen; am Abend verlaſſen ſie das Neſt und gehen der Nahrung nach. Anfangs Juli verfertigen ſie ein gelbbraunes Geſpinnſt, das mit einem Deckel verſehen iſt. Der Schmetterling kommt meiſtens erſt am Ende des folgenden Frühjahrs aus. Sind den Kirſchbäumen und den übrigen Obſtbäumen ſehr ſchädlich. Man muß die Neſter beim Regenwetter oder am Tage abſchneiden. 4) Der Pflaumen- oder Zwetſchgenſpinner

(B. pruni): Raupe behaart, braungrau, hat braune Längs- und Querſtreifen, vom Frühling bis Sommer auf Zwetſchgen- und Pflaumenbäumen; verpuppt ſich an Wänden, Zweigen, Baumrinden; dichtes, weißgraues Gehäuſe; Puppe braun, ſtumpf; nach 3 Wochen erſcheint der Schmetterling; Oberflügel mit einem weißen Fleck zwiſchen zwei ſchwarzen Linien; beſonders den Zwetſchgenbäumen ſchädlich. 5) Der Weißdorn oder Neſtraupenſpinner (B. crysorrhoca), die Raupe lebt in Geſellſchaft bis gegen ihre Verwandlung und verheert oft ganze Baumgärten. Im Juli werden die Eier in den Zweigen und Blättern abgeſetzt und dicht mit brauner Wolle überzogen. Im Herbſte ſchlüpft die Raupe aus, überwintert im Geſpinnſt; im Mai und Juni verpuppt ſie ſich in einem weißlichen Geſpinnſt an Bäumen, Zäunen; der weißliche Schmetterling ſchlüpft drei Wochen nach der Verpuppung aus. Die Haare der Raupe erregen Entzündung auf der Haut. Hieher gehören noch der Wallnußſpinner, der Prozeſſionsſpinner, der Weinſpinner oder Weidenbohrer, der Apfelſpinner oder die Nonne, der Fichtenſpinner.

b. Eulen (Noctua): Kopf groß, dick, eulenartig; Fühler einfach, borſtig; Zunge ziemlich lang, Raupen 12 bis 16beinig; Puppe in einem leichten Geſpinnſte unter der Erde. Hieher gehört z. B. 1) die Pflaumenmotte oder der Vierpunkt Noctua quadra): Raupe grau, gelb und ſchwarz geſtreift mit zwei Reihen rother Knöpfe auf dem Rücken; zeigt ſich im Mai, auch im Juli; verwandelt ſich in einem zarten, weißen Geſpinnſte in eine dunkelbraune Puppe und fliegt im Juli. Flügel beim Weibchen roſtgelb, auf jedem der vordern zwei blauſchwarze Flecken; das Männchen aſchgrau, ohne Flecken; ſchadet durch Abfreſſen der Blätter am Kirſchbaum, Birnbaum, u. a. m. 2) Die Kohleule (Noctua brassica): Raupe grün, mehr oder weniger mit Grau oder Schwarz überzogen; iſt eine der ſchädlichſten Gemüſeraupen; ſie lebt an allen Kohlpflanzen, am Salat und Kraut. Die Gärtner nennen dieſen ihren Feind Herzwurm, weil ſich die Raupen im Herbſte in das Innere der Kohlköpfe einbohren und die Herzblätter ausfreſſen. Im Mai und Juni legt das graue Weibchen die Eier unter die Blätter; die Raupen erſcheinen im Juli und Auguſt, der Schmetterling aber erſt im folgenden Jahr.

c. Die Spanner (Geometra): Kopf meiſt dünner, ſchlanker als bei den vorigen; durch die eigenthümliche quere Zeichnung über die Flügel leicht kenntlich; die Raupen 10 bis 12beinig, gehen ſchreitend mit gekrümmtem Rücken; auf Sträuchern und Bäumen überall; am Tag ruhen ſie gewöhnlich flach liegend, oder ſich ſteif und unbeweglich hinausſtreckend, ſo daß ſie ausſehen, wie abgebrochene Zweige; zur Verpuppung machen ſie ein ſchlechtes Geſpinnſt in die Erde oder zwiſchen Blättern. Solche ſind z. B.: 1) Der Frühbirnſpanner oder kleine Froſtſpanner (G. brumata) iſt ein kleiner, hellgrauer oder gelblichgrauer Schmetterling, mit ſchwärzlichen, quer über die Vorderflügel laufenden Wellenlinien gezeichnet; das Weibchen iſt ungeflügelt oder hat ſtatt der Flügel nur kleine Lappen und ſeine Füße ſind lang, er geht daher wie auf Stelzen. Der Schmetterling lebt von der Mitte Oktober bis Ende Dezember. Man ſieht ihn zu dieſer Zeit ſchon am Abend nahe über der Erde, um die Obſtbäume herumſchwärmen, und das Weibchen kriecht alsdann an den Stämmen der Obſtbäume hinauf und legt ſeine Eier an die Zweige

1. Ringelmotte. a. b. u. c. **2. Schwammotte. 3. Goldschwanz. 4. Pflaummotte.**
5. Obstschaber, fliegend u. sitzend: a) Raupe, b) Puppe, c) Angefressener Apfel von derselben. **6. Frostspañer,** rechts daneben das Weibchen: a) Raupe, b) Puppe in einer Erdhülse, c) Eier auf einem Zweige, d) Ein vergröſsertes Ei mit sechseckigen Feldern.
7. Die Kornmotte fliegend u. sitzend: a) Raupen, eine davon spiñend, b) ein Häuflein ange=freſsenes Korn, c) Ein Häuflein Gespiñste, d) Puppe. **8. Birnspinner,** a) Raupe, b) Puppe in einem eingerollten Blatte. **9. Kleidermotte,** fliegend u. sitzend: a) Raupe, b) Puppe, c) Zwei Gespinnste oder Hülsen. **10. Pelzmotte** mit Gespiñts od. Puppe.

und Knoſpen. Im April und Anfangs Mai kriechen die Raupen aus; ſie ſind anfänglich grau, ſpäter grün, auf dem Rücken läuft eine dunklere und daneben zwei weißlichgelbe Linien. Sie ſind haarlos, erſcheinen in manchen Jahren zu Millionen. Die größten Verwüſtungen richten ſie bei den Apfelbäumen und allen Pflaumenarten an. Schon die Knoſpen zerſtören ſie auf eine jämmerliche Weiſe. Vor der Verwandlung laſſen ſie ſich an einem geſponnenen Faden herab, wo ſie ſich etwa ½ Zoll tief unter der Erde verpuppen. Die Puppe hat zwei aufwärts gekrümmte Spitzen. Gegen die Mitte Oktober kommt der Schmetterling aus der Puppe hervor. Mittel gegen dieſes ſchädliche Inſekt ſind das Umgraben der Erde um die Bäume und das Umbinden eines Theerrings um den Stamm. 2) Der große Froſtſpanner (G. defoliaria), ähnlich dem vorigen, dem Weibchen fehlt jede Spur von Flügeln. Braun und roſtgelb iſt die Grundfarbe; die Raupe lebt faſt auf allen Bäumen, beſonders Kernobſtbäumen im Mai und Juni; ſie iſt 1½ Zoll lang, braunroth, auf jeder Seite ein ſchwefelgelber Fleck. Der Schmetterling erſcheint meiſt im Herbſte, wo er ſeine Eier an die Baumknoſpen legt. — Auſſer dieſen finden wir beinahe auf jeder Art unſerer Obſtbäume noch andere Arten von Spanner, z. B. Stachelbeer-, Apfelbaum-, Zwetſchgen-, Kirſchen-, Pfirſichſpanner, u. ſ. f.

B. Kleinfalter oder Motten. Einige Raupen derſelben wickeln Blätter zuſammen und leben einſam oder geſellig in dieſen Hüllen wie die Blattwickler (Tortrix); andere machen Gänge in Pflanzentheile, oder höhlen Früchte und Samen aus, oder machen ſich aus eigenem oder fremdem Stoffe Futterale, die bald feſt ſitzen oder herumgeſchleppt werden, oder bereiten ſich Neſter aus zuſammengeſponnenen Blättern. Das ſind Schabenmotten (Tinea). Bekanntere Wickler ſind: Der Pflaumenwickler, die Raupe lebt im Mai vorzugsweiſe auf den Steinobſtbäumen in zuſammengezogenen Blättern. Der Apfelwickler: Der aſchgraue Schmetterling legt ſeine Eier an die Stiele der Aepfel, Birnen und Pflaumen, von wo aus ſodann die Larve ſich nach dem Kernhauſe einfrißt. Die Raupe verläßt eine ſolche angebohrte Frucht gewöhnlich ehe ſie abfallt, und geht zu einer andern geſunden Frucht über, um ihr zerſtörendes Geſchäft fortzuſetzen; im Herbſte verpuppt ſie ſich. Der Spindelbaumwickler frißt als Raupe, die gelblichweiß und ſchwarz getüpfelt iſt, den Spindelbaum oft ganz leer, lebt geſellſchaftlich. Die Obſtſchabe oder Aepfelſchabe (T. pomonella) lebt als Raupe, die blaßroth iſt, in Aepfeln und Birnen, die ſie bis zum Kern durchbohrt; ſie zeigt ſich im Juli und Auguſt, ſpäter verläßt ſie die Frucht, und macht ſich zwiſchen den Rindenſpalten ein Gehäuſe, überwintert darin und verpuppt ſich erſt im Frühling. Die Kornſchabe oder der weiße Kornwurm (T. granella): iſt ein kleines, blaß graubraunes, höchſt ſchädliches Inſekt. Die Raupe iſt weißlich, fliegt vom Frühling bis Mitte Sommer, legt die Eier an die Körner in den Kornkammern; nach 8 — 12 Tagen kommt das Räupchen, frißt anfangs einzelne Körner aus, ſpäter ſpinnt ſie 20 — 30 zuſammen, Ende September und Oktober verkriechen ſie ſich in Spalten, worin ſie ſich einſpinnen, doch erſt im Frühling puppen ſie ſich ein. Wegen ihrer Schädlichkeit ſind bekannt die Kleider- und Pelzſchabe, die als Larve aus Wolle und Haaren von Pelz Futterale ſich bereiten.

50ſte U. St. Die grüne Grasheuſchrecke, — die Maulwurfsgrille, (die deutſche Küchenſchabe, die gemeine oder orientaliſche Küchenſchabe, die Wanderheuſchrecke, der Ohrwurm).

Die Maulwurfsgrille oder Wärre.

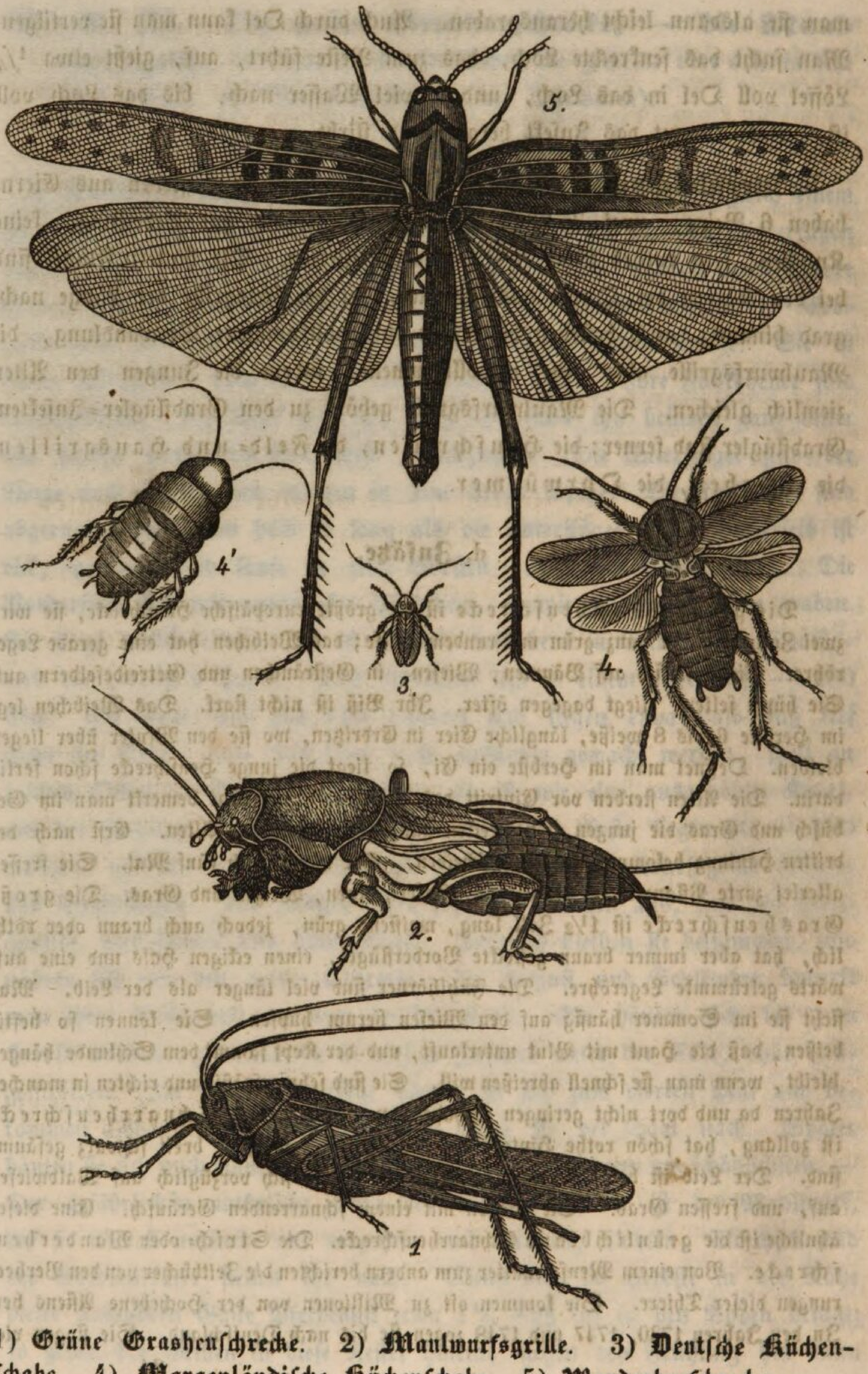
a. **Beſchreibung.** Sie wühlt und grabt unter der Erde gleich einem Maulwurf, und kann durch das Reiben der Flügel an den Hinterfüßen einen ähnlichen Ton hervorbringen wie die Grillen (Werle oder Werre iſt von dem altdeutſchen Worte verwerren, d. h. verwüſten abgeleitet). Erdkrebs heißt ſie auch wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem Krebſe. Sie iſt ihrem Körperbaue nach ein ſehr merkwürdiges Thier. Ihre Fühlhörner ſind borſtenförmig, der Kopf ſpitz und kurz; ſie kann ihn beinahe ganz unter den harten rundlichen Bruſtſchild zurückziehen. Die Unterflügel ſind der Länge nach gefaltet und endigen in eine lange Spitze. Die Deckflügel ſind abgerundet und kaum halb ſo lang als die Unterflügel. Der Hinterleib iſt dick, geringelt und läuft in zwei Borſten aus. Sie hat 6 Beine. Die Vorderfüße ſind wie ausgezackte Händchen, womit ſie in der Erde graben. Sie fliegt höchſt ſelten. Sie iſt überall, beſonders in Gärten und Saatfeldern ein verhaßtes Inſekt. Das Weibchen legt in einem Jahr 300 — 400 Eier. Die Neſter ſind aus Erde geformt und liegen etwa halb Fuß tief unter der Erde. Das Neſt kann leicht ausfindig gemacht werden, weil an ſolchen Orten die Pflanzen verwelken; es iſt wie eine ausgehöhlte Kugel, und der Zugang dazu ſchneckenförmig. In jedem Neſte liegen 60 — 100 glänzend gelbliche Eier. Viele Leute meinen, die Maulwurfsgrille entſtehe aus Engerlingen. Die Jungen ſehen faſt wie Ameiſen aus, ſind den Alten ähnlich, nur kleiner und ohne Flügel. Anfangs bleiben ſie beiſammen, und nähren ſich von den zarten Wurzeln. Im Auguſt und September bemerkt man ihren Aufenthalt an dem welken Graſe. Sie häuten ſich bis zum Herbſte dreimal; überwintern in dieſem Zuſtand unter der Erde, ohne Flügelſcheiden. Im April und Mai häuten ſie ſich zum vierten Mal und bekommen alsdann Flügelſcheiden. Nun gehen ſie der Saat nach. Später häuten ſie ſich noch einmal, bekommen Flügel und ſind dann am ſchädlichſten. — Der gefährlichſte natürliche Feind der Maulwurfsgrille iſt der Maulwurf, der ſie überall aufſucht und verzehrt; auch Krähen, Dohlen, Eidechſen und der Goldlaufkäfer ſtellen ihr nach. Wenn man im Herbſte in der Nähe dieſer unſaubern Gäſte Pferdemiſt etwa 1½ Fuß tief in den Boden bringt; ſo gehen die Grillen in dieſe Neſter hinein; gegen den Frühling hin kann

man ſie alsdann leicht herausgraben. Auch durch Oel kann man ſie vertilgen. Man ſucht das ſenkrechte Loch, das zum Neſte führt, auf, gießt etwa $1/4$ Löffel voll Oel in das Loch, und ſo viel Waſſer nach, bis das Loch voll iſt. Bald kommt das Inſekt heraus und ſtirbt.

b. **Vergleichung,** z. B. mit den Käfern: Beide entſtehen aus Eiern, haben 6 Beine, zwei Fühlhörner, eine Ringelhaut zur Bedeckung, keine Knochen, kein rothes Blut, — ſind alſo Inſekten. Die hintern Flügel ſind bei den Käfern der Quere nach gefaltet, bei der Feldgrille der Länge nach, grad hinaus; auch beſtehen die Käfer eine vollkommene Verwandlung, die Maulwurfsgrille aber eine unvollkommene, indem die Jungen den Alten ziemlich gleichen. Die Maulwurfsgrille gehört zu den Gradflügler-Inſekten. Gradflügler ſind ferner: die Heuſchrecken, die Feld- und Hausgrillen, die Schaben, die Ohrwürmer.

d. Zuſätze.

Die grüne Baumheuſchrecke iſt die größte europäiſche Heuſchrecke, ſie wird zwei Zoll lang, iſt ganz grün mit rundem Halſe; das Weibchen hat eine gerade Legeröhre. Sie hält ſich auf Bäumen, Wieſen, in Geſträuchen und Getreidefeldern auf. Sie hüpft ſelten, fliegt dagegen öfter. Ihr Biß iſt nicht ſtark. Das Weibchen legt im Herbſte 6 bis 8 weiße, längliche Eier in Erdritzen, wo ſie den Winter über liegen bleiben. Oeffnet man im Herbſte ein Ei, ſo liegt die junge Heuſchrecke ſchon fertig darin. Die Alten ſterben vor Eintritt des Winters. Im Mai bemerkt man im Gebüſch und Gras die jungen Heuſchrecken ganz grün, wie die Alten. Erſt nach der dritten Häutung bekommen ſie Flügelſcheiden. Sie häuten ſich fünf Mal. Sie freſſen allerlei zarte Pflanzen, z. B. Gerſte, Hafer, Korn, Weizen und Gras. Die große Grasheuſchrecke iſt 1½ Zoll lang, meiſtens grün, jedoch auch braun oder röthlich, hat aber immer braun gefleckte Vorderflügel, einen eckigen Hals und eine aufwärts gekrümmte Legeröhre. Die Fühlhörner ſind viel länger als der Leib. Man ſieht ſie im Sommer häufig auf den Wieſen herum hüpfen. Sie können ſo heftig beißen, daß die Haut mit Blut unterlauft, und der Kopf ſammt dem Schlunde hängen bleibt, wenn man ſie ſchnell abreißen will. Sie ſind ſehr gefräßig und richten in manchen Jahren da und dort nicht geringen Schaden an. Die rothe Schnarrheuſchrecke iſt zollang, hat ſchön rothe Hinterflügel, welche an der Spitze breit ſchwarz geſäumt ſind. Der Leib iſt beinahe ganz ſchwarz; ſie halten ſich vorzüglich auf Waldwieſen auf, und freſſen Gras. Sie fliegen mit einem ſchnarrenden Geräuſch. Eine dieſer ähnliche iſt die grünlichblaue Schnarrheuſchrecke. Die Strich- oder Wanderheuſchrecke. Von einem Menſchenalter zum andern berichten die Zeitbücher von den Verheerungen dieſer Thiere. Sie kommen oft zu Millionen von der Hochebene Aſiens her. In den Jahren 1730, 1747 und 1748 zogen ſie bis nach Deutſchland. Sie flogen vier



1) Grüne Grasheuſchrecke. 2) Maulwurfsgrille. 3) Deutſche Küchenſchabe. 4) Morgenländiſche Küchenſchabe. 5) Wanderheuſchrecke.

Stunden lang, etliche 100 Klafter breit und viel höher und ſo gedrängt, daß man die Menſchen auf 20 Schritte und die Sonne nicht ſehen konnte. Sie fraßen alle Feldfrüchte und Wieſen ſo rein ab, daß nichts mehr als die bloße Erde übrig blieb. Sie ziehen nicht ſelten Theurung und Peſt in ihrem Gefolge nach ſich. Im Morgenlande ſoll man ſie braten und eßen. Die Haus- und Feldgrillen ſind bekannt durch ihren Geſang, den ſie aber nicht wie die Vögel durch Blaſen hervorbringen, ſondern durch Streichinſtrumente, wie bei der Geige. Die deutſche Schabe iſt gelblichbraun mit zwei ſchwarzen Strichen auf dem Halſe; iſt ſehr ſchädlich; zeigt ſich bisweilen in Häuſern. Die Küchenſchabe oder orientaliſche Schabe, das Weibchen iſt flügellos; häufig in Mühlen, Bäckereien und Küchen. Des Nachts kommen ſie in Menge aus ihren Schlupfwinkeln hervor und verzehren alle Lebensmittel, die ſie bekommen können. Sie ſcheuen das Licht und laufen ſchnell davon, wenn man mit einem Lichte ſich ihnen nahet; an manchen Orten ſind ſie eine wahre Landplage.

51ſte U. St. Der Ameiſenlöwe, — die gelbe Waſſerjungfer,
(die große Waſſermotte, der Blattlauslöwe).

Der Ameiſenlöwe.

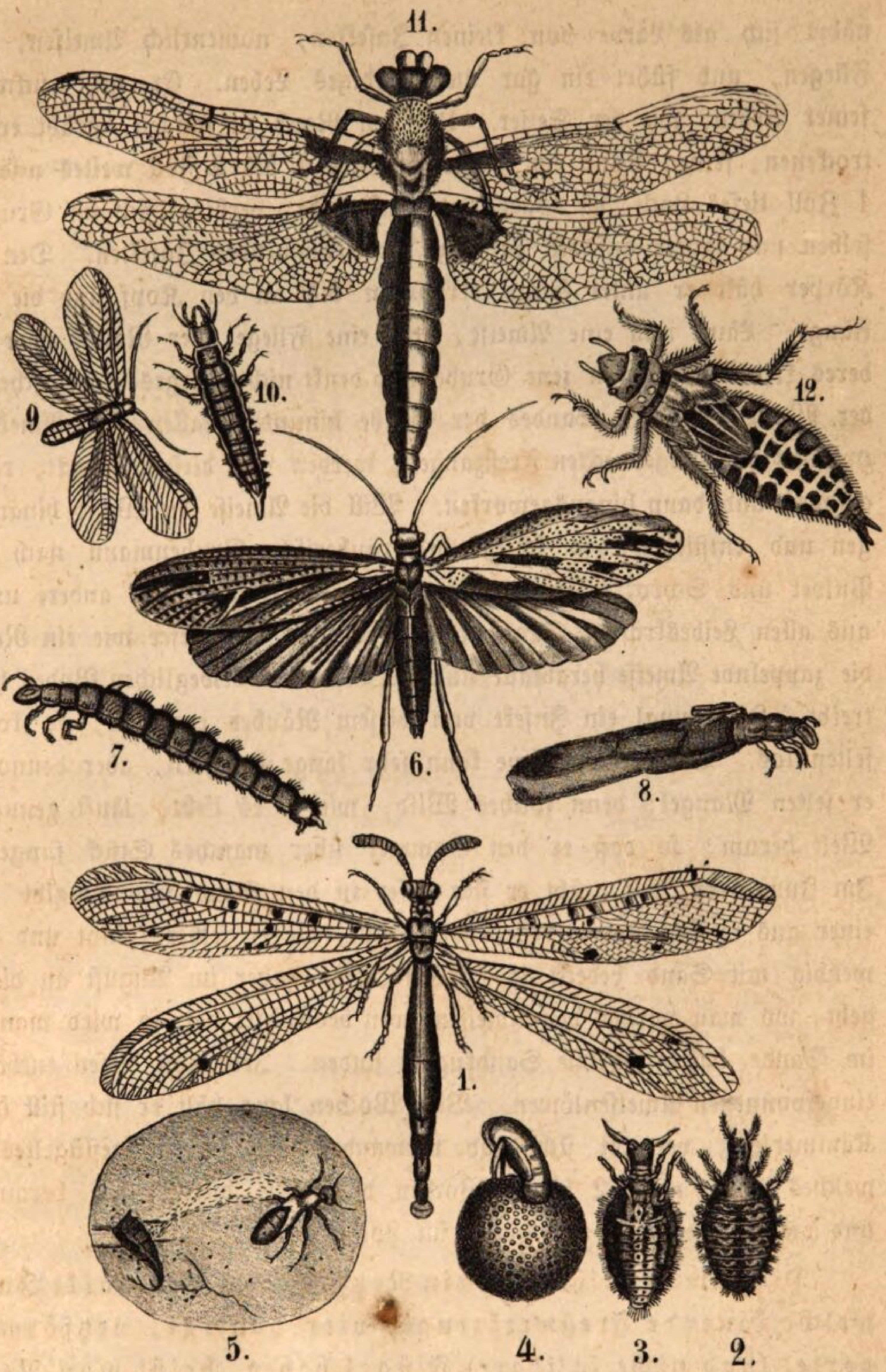
Der liebe Gott hat auf ſeiner großen weiten Erde gar mancherlei Koſtgänger, darunter freche Räuber und grauſame Mörder. Zu dieſen gehört der Ameiſenlöwe. Er iſt frech; denn er treibt ſein böſes Handwerk am offenen heitern Tag und an vielbeſuchtem Wege. Ein grauſamer Straßenräuber aber iſt er; denn er nimmt denen, die in ſeine Gewalt gerathen, Alles, Blut und Leben. Das vollkommen ausgewachſene Thierchen iſt ein Inſekt, welches der Waſſerjungfer ſehr ähnlich iſt. In dieſem Zuſtande hat es zwei große Augen, zwei ziemlich lange, gegen das Ende hin keulenförmig verdickte Fühlhörner, beißende Mundtheile, einen dünnen, ſchlanken Leib, vier lange, gerade, netzartig durchſichtige Flügel und ſechs Beine. Die Vorderflügel ſind mit 6 bis 7, und die Hinterflügel mit 3 bis 4 braunen Flecken verſehen. Dieſes Inſekt kommt überall, doch nicht in ſehr großer Menge vor. Es hält ſich vorzugsweiſe in ſandigen Gegenden auf, und fliegt auch an Bächen und auf Wieſen umher. Es frißt weiche Früchte und wahrſcheinlich auch kleine Inſekten. Das Weibchen legt gegen Ende des Sommers einige längliche, gelbe, am dickern Ende rothe Eier in den Sand an den Rändern der Hohlwege u. dgl. vor Regen geſchützten Stellen. Im folgenden Frühjahr ſchlüpfen aus den Eiern die Larven, welche rundlich, breit, grau und ſechsbeinig ſind. Auf dem Rücken ſtehen drei Reihen dunkler Flecken. Der Kopf iſt platt und leicht beweglich. Der Ameiſenlöwe

nährt ſich als Larve von kleinen Inſekten, namentlich Ameiſen, Bienen, Fliegen, und führt ein gar merkwürdiges Leben. Er geht rückwärts bei ſeiner Arbeit, wie der Seiler. Um den Raub zu fangen, gräbt er ſich im trockenen, feinen Sand ein trichterförmiges 1 bis 2 Zoll weites und ½ bis 1 Zoll tiefes Loch, die ſogenannte Fallgrube, verbirgt ſich im Grunde desſelben und lauert auf die zufällig herbeikommenden Inſekten. Den ganzen Körper hält er unter Sand verborgen bis an den Kopf und die ſpitzigen Fänge. Läuft nun eine Ameiſe, oder eine Fliege oder Raupe oder ein anderes kleines Inſekt in jene Grube und denkt nichts Arges, ſo rutſchen ſie an der Wand des loſen Sandes der Grube hinunter, fallen dem Ameiſenlöwen zwiſchen die ausgeſtreckten Freßzangen, werden von dieſem gepackt, rein ausgeſogen und dann hinausgeworfen. Will die Ameiſe die Wand hinauf ſpringen und entfliehen, ſo ſchießt der räuberiſche Grubenmann nach ihr mit Pulver und Schrot. Er ladet die Schaufel einmal ums andere und wirft aus allen Leibeskräften Sand in die Höhe, ſo daß dieſer wie ein Regen auf die zappelnde Ameiſe herabfällt und ſie auf ihrem beweglichen Boden heruntertreibt. Iſt einmal ein Inſekt von dieſem Räuber ergriffen, ſo kommt es ſelten los. Der Ameiſenlöwe kann ſehr lange hungern, aber dennoch leidet er ſelten Mangel; denn ſolches Wild, wie er es liebt, läuft genug in der Welt herum, ſo daß er den Sommer über manches Stück fangen kann. Im Juni oder Juli gräbt er ſich tiefer in den Sand und umgibt ſich mit einer aus weißen Faden beſtehenden Hülle, die er ſelber ſpinnt und die auswendig mit Sand bedeckt iſt. Wenn man daher im Auguſt an die Grube geht, wo man vorher den Ameiſenlöwen beobachtet hat, ſo wird man daſelbſt im Sande haſelnußgroße Sandkugeln finden. Jede von dieſen enthält einen eingeſponnenen Ameiſenlöwen. Vier Wochen lang hält er ſich ſtill im engen Kämmerlein, verpuppt ſich und verwandelt ſich in ein geflügeltes Inſekt, welches etwa nach 2 bis 3 Wochen die Hülle durchbricht, herausſchlüpft und die Puppenhülſe zur Hälfte im Loche ſtecken läßt.

Der Ameiſenlöwe iſt ein Netzflügler; denn alle Inſekten, welche kauende Freßwerkzeuge, vier häutige, netzförmiggeaderte, (und nicht faltbare) Flügel haben, heißt man Netzflügler Solche ſind, z. B. die Eintagsfliege, die Waſſerjungfer, die Florfliege, die Köcherjungfer und die Termiten.

d. Zuſätze.

1) Die Waſſerjungfern haben einen großen Kopf, kurze Fühler, ſtarke, ge-



1. Ameisenlöwe. 2. Derselbe als Larve von obcn betrachtet. 3. Untere Seite derselben. 4. Das **Gespinst** von Sand umgeben, aus dem der Ameisenlöwe geschlüpft ist, aber die Puppenhülle hat stecken laſsen. 5. Sandfallgrübchen, aus deſsen Boden der Ameisenlöwe Sand nach einer Ameise wirft. **6. Groſse Wassermotte.** 7. Larve u. 8. Puppe derselben in ihrem Gehäuse aus Splittern. **9. Blattlauslöwe.** **10.** Larve derselben mit Seitenborstcn.

11. Gelbe Wasserjungfer. 12. Puppe derselben.

zähnte Kinnbacken, einen ſehr verlängerten Hinterleib und dreigliedrige Füße, fliegen ſchnell, fangen die Beute z. B. Fliegen und Mücken im Flug. Das Weibchen legt die Eier auf Waſſerpflanzen, aus welchen bald den Alten ſehr ähnliche, ſechsfüßige Larven ohne Flügel entſtehen. Die Larven leben im Waſſer und verpuppen ſich nach vorangegangener, mehrmaliger Häutung im Brachmonat. Die Puppen unterſcheiden ſich nur durch vier kleine Flügelſcheiden von den Larven; ſie leben im Waſſer und wachſen den ganzen Sommer hindurch; das Athmen geſchieht durch 12 Paar Kiemen. Vor der vierten Häutung geht die Nymphe oder Puppe aus dem Waſſer, ſetzt ſich an Pflanzen, und bald geht aus der am Rücken geborſtenen Haut das geflügelte Inſekt hervor. Arten ſind: die breitleibige oder gelbe, die vierfleckige, die gemeine, u. a. m.

2) Die Eintagsfliegen ſind kleiner, zarter als die vorigen; der Körper endigt in zwei oder drei Borſten; die Hinterflügel ſind ſehr klein. Den Namen haben ſie von ihrer kurzen Lebensdauer im vollkommenen Zuſtand. An ſchönen Sommer- und Herbſttagen ſieht man ſie beim Sonnenuntergang oft in ungeheuren Schwärmen in der Luft. Die Weibchen legen ihre Eier auf ein Mal in das Waſſer und dann ſterben ſie, ohne in ihrem vollkommenen Zuſtänd Nahruug zu ſich genommen zu haben. Die Larven leben 2 bis 3 Jahr im Waſſer.

3) Die Waſſermotten (oder Maifliegen) ſind Netzflügler, haben borſtenförmige, zwiſchen den Augen eingeſetzte, vielgliedrige Fühler, welche meiſtens ſo lang ſind als der Körper.

Nicht ſelten vorkommende Arten ſind: die große und die geſtreifte Waſſermotte. Die erſtere hat aſchgraue, geſchäckte, mit dunkelbraunen Punkten, Strichen und Flecken verſehene Vorderflügel, und viel breitere, meiſt längs gefaltete gelblichgraue mit gelblichen Adern durchzogene Hinterflügel, der Körper braun, die Beine gelblich. Das Weibchen legt die Eier ins Waſſer der Gräben, Teiche, Seen, und Bäche, wo Pflanzen ſind. Die aus den Eiern entſtehenden Larven ſind ſechsfüßig; dieſe bauen aus Theilchen von Halmen, Splittern, Sand u. dgl. Röhren oder Futterale, in denen ſie unter Waſſer leben und die ſie ſtets mit ſich herumſchleppen. Kurz vor ihrer Verpuppung kriechen ſie aus dem Waſſer. Die Larve der geſtreiften Waſſermotte findet man als Larve ſchon im April; ſie hat an den Leibringeln zwei Büſchel fleiſchiger Fäden, die ſie federbuſchartig aufrichten und niederlegen kann; wahrſcheinlich ſind es ihre Kiemen. Hinten haben ſie zwei Häcklein, mit denen ſie ſich innen am Gehäuſe feſtklammern kann. Inwendig tapezirt ſie ihre Wohnung mit einem ſeidenartigen Geſpinnſt. Vor ihrer Verpuppung im Juli beſchützt ſie die Oeffnungen der Hülſe mit einer Art Gitter aus Seidenſchnüren.

4) Die Blattauslöwen gehören zu den Netzflüglern. Sie haben lange Fühlhörner, ſtarke Freßzangen, 5 Zehenglieder und ungefaltete, lange und breite Flügel, welche weit über den Leib hinausragen und dachförmig getragen werden. Die Augen ſind roth, der Leib ſehr zart und aderreich. Oft ſieht man an den Blättern des Holders, des Geißblattes und der Zwetſchgen faſt zollange, weiße Haare mit einem kleinen länglichen Knopf am Ende. Das ſind die Eier des Blattauslöwen. Schließt man Blätter mit dergleichen, knopfförmigen, ſchimmelähnlichen Haaren in ein Fläſchchen,

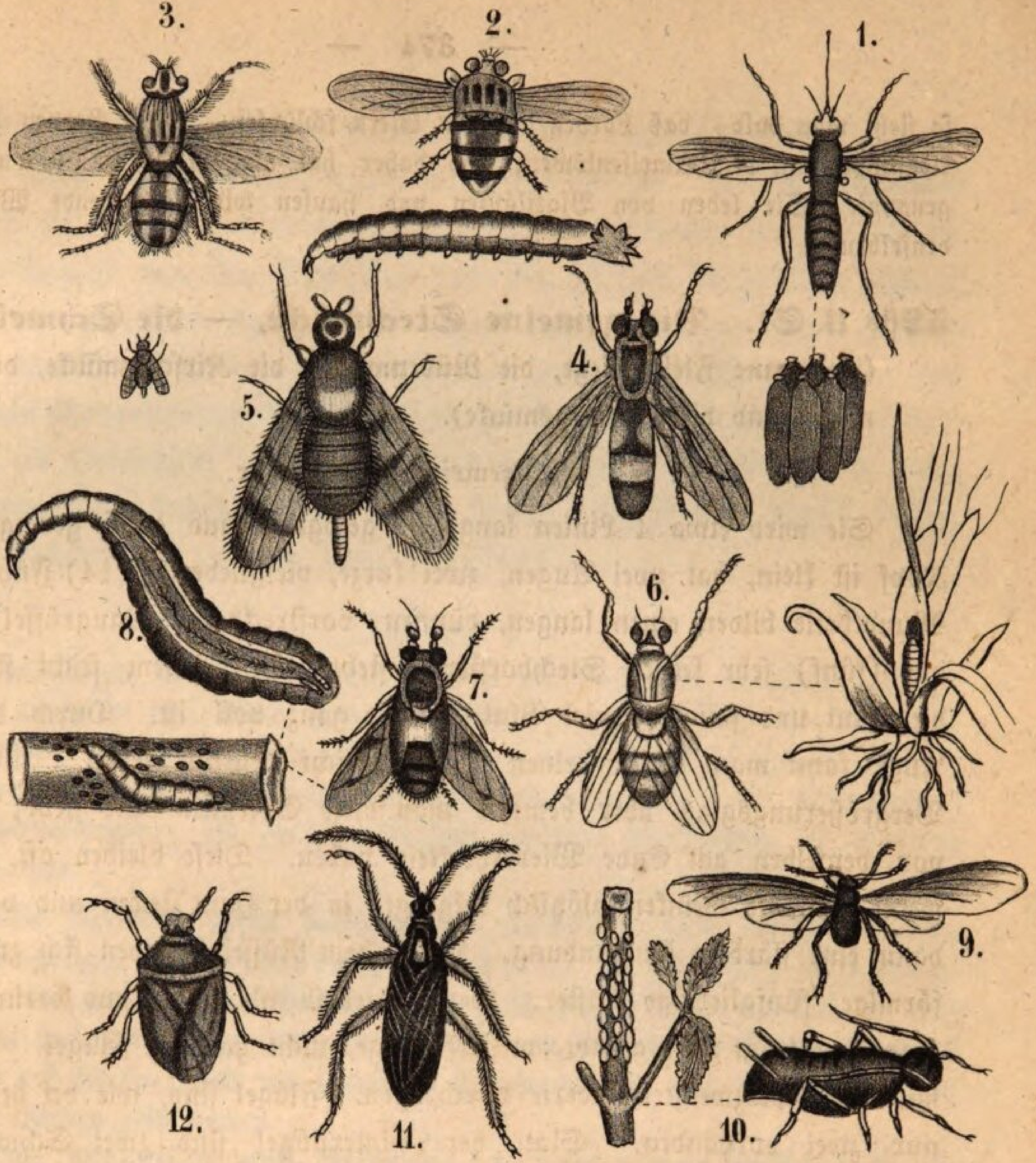
ſo ſieht man bald, daß Larven aus den Eiern ſchlüpfen. Dieſe Larven haben viel Aehnliches mit dem Ameiſenlöwen, und daher hat man ſie Blattlauslöwen genannt. Sie leben von Blattläuſen und hauſen wie verheerende Wölfe unter denſelben.

52ſte U. St. Die gemeine Stechmücke, — die Schmeißfliege, (die graue Fleiſchfliege, die Rübenmücke, die Kirſchenmücke, die Halmmücke und die Blattlausmücke).

Die gemeine Stechmücke.

Sie wird etwa 4 Linien lang, iſt gelbgrau und weiß geringelt. Der Kopf iſt klein, hat zwei Augen, zwei kurze, vielgliederige (14) Fühler. Die Mundtheile bilden einen langen, dünnen, vorſtreckbaren Saugrüſſel, welcher aus (fünf) ſehr feinen Stechborſten beſteht. Mit dieſem ſticht ſie tief in die Haut und ſaugt ſo viel Blut bis ſie ganz voll iſt. Durch das bloße Auge kann man die einzelnen Borſten nicht deutlich ſehen. Unter einem Vergrößerungsglas aber bemerkt man dieſe Spießlein und ſieht, wie zwei von denſelben am Ende Wiederhäcklein haben. Dieſe bleiben oft, beſonders wenn man die Mücken plötzlich wegjagt, in der Haut ſtecken und verurſachen dann eine ſtärkere Entzündung. Neben dem Rüſſel befinden ſich zwei fadenförmige, fünfgliedrige Taſter. Der Mittelleib iſt dicker und breiter als der Kopf und trägt zwei gerade, meſſerförmige, nicht haltbare Flügel. Dieſe ſind mit vielen verzweigten Adern durchzogen. Flügel ſind, wie bei den Fliegen nur zwei vorhanden. Statt der Hinterflügel ſind zwei Schwingkolben, aber ohne Schuppen, vorhanden. Die Beine ſind ſehr lang. Der Hinterleib iſt ebenfalls ſehr lang und beſteht aus 7 Ringeln.

Die Stechmücken zeigen ſich beſonders gegen Ende Sommers und in naſſen Jahrgängen in ungeheuren Schwärmen. Sie ſchweben oder tanzen oft mit einem pfeifenden Geſumme in der Luft auf und ab. Nur die Weibchen können ſtechen, die Männchen nicht. Beim Stechen gießen ſie eine giftartige Flüſſigkeit in die Wunde, wodurch Schmerz und Geſchwulſt entſteht. Ihre Vermehrung iſt außerordentlich. Das Weibchen legt auf die Oberfläche ſtehender Gewäſſer gegen 300 flaſchenförmige Eier, welche aneinander kleben und wie Flöße auf dem Waſſer aufrecht umherſchwimmen. Nach zwei Tagen ſchlüpfen die Larven oder Maden ſchon aus. Dieſe hängen mit dem Schwanze faſt immer an der Oberfläche des Waſſers, um zu athmen. Die Larven ſind fußloſe Maden. Sie häuten ſich mehrmals an der Oberfläche des Waſſers. Nach dreimaliger Häutung verwandeln ſie



Fliegen u. Wanzen **1. Stechmücke** mit aufrechtstehenden Eiern. **2. Schmeiſsfliege** mit Larve **3. Graue Fleischfliege. 4. Stubenfliege. 5. Kirschenfliege. 6. Halmfliege,** mit Larve in einem Weizenhalm. **7. Blattlauslöwe** mit Larvc, die auf einem Hollunderzweige Blatt= läuse frisst. **8. Derselbe** vergröſsert **9. Fichtenblattlaus. 10. Ro= senblattlaus. 11. Kothwanze. 12. Grüne Baumwanze.**

ſich in Puppen, welche eben ſo hurtig im Waſſer umherſchwimmen, wie die Larven. Nach etwa 8 Tagen kriecht die Mücke heraus. In einem Sommer können 6—7 Bruten von einem Paar entſtehen. Würden ſie nicht in ungeheurer Anzahl von den Schwalben und den übrigen Singvögeln vertilgt, ſo wäre man vor ihnen kaum ſeines Lebens ſicher. In den heißen Ländern kommen ähnliche Arten von Stechmücken in ungeheurer Menge unter dem Namen von Mosquiten vor, die für die dortigen Bewohner eine wahre Plage ſind.

Da die Stechmücke einen geringelten Leib und ſechs Beine hat, und eine Verwandlung beſteht; ſo iſt ſie ein Inſekt Nach der Zahl ihrer Flügel gehört ſie zu den Zweiflüglern.

Zuſätze.

Die Zweiflügler haben zwei zarte, häutige mit Längsadern durchzogene Flügel und hinter denſelben zwei dünne, geknöpfte Stielchen, die man Schwingkolben heißt. Die Mundtheile bilden einen Saugrüſſel; aus den Eiern entſtehen fußloſe Maden; dieſe verwandeln ſich in tonnenähnliche Puppen, aus denen ſpäter die vollkommenen Inſekten hervorkommen. Zu den Zweiflüglern gehören: die Mücken, die Bremſen und die Fliegen.

a. **Die Mücken oder Schnacken:** haben einen dünnen Leib, fadenförmige vielgliederige Fühler, unbedeckte Schwingkolben, lange Beine. Hieher gehört z. B. die Wieſenmücke; ſie wird zollang, hat fleckenloſe Flügel mit gelbem Rand, vom Frühling bis Winter, beſonders im Herbſte auf Wieſen; frißt und lockert die Dammerde, ſo daß die Grasplätze an dergleichen Stellen gelb werden.

b. **Die Bremſen und Fliegen:** haben einen dickern Leib, kürzere und nur dreigliederige (bisweilen zweigliederige) Fühler, und mäßig lange Beine. Die Bremſen unterſcheidet man in Stechbremſen oder Bremen, und in Haarbremſen oder Biesfliegen. Bekannt ſind von den Bremen: die Viehſtechbremſe oder Viehbreme iſt faſt 1 Zoll lang, grau mit gelblichen Querſtrichen, hat grüne Augen, gelbe Füße, fliegt mit lautem Geſumme dem Vieh nach, ſticht dieſes oft ſo, daß das Blut tropfenweiſe herunterrinnt. Die Larven halten ſich im Monat Mai in der Erde, beſonders in den Wieſen auf, leben in Menge beiſammen, verpuppen ſich im Juni und Anfangs Juli erſcheinen ſie als vollkommene Inſekten. Die Regenſtechbreme iſt ſehr blutgierig, ſticht empfindlich, und iſt beſonders an ſchwülen regneriſchen Tagen ſehr zudringlich; ſie iſt nicht viel größer als eine Stubenfliege, braunlichgrau mit 5 wellenförmigen Pupurgürteln, braungefleckten Flügeln und ſchönen grünen Augen; im Sommer überall gemein, dem Vieh ſehr läſtig. Die Blindſtechbremſen ſind etwas größer als die Stubenfliegen; haben auf dem Bauche gelbe, dreieckige und auf den Flügeln drei braune Flecken, goldgrüne Augen mit purpurrothen Düpfeln; plagen Menſchen und Thiere. Die Haarbremſen oder Biesfliegen: Bei den vorigen iſt der Rüſſel deutlich, bei

dieſen aber ausnehmend klein und daher nicht ſichtbar; am kugeligen Endgliede der kurzen Fühler befindet ſich eine Borſte, Hinterleib ſehr haarig. Arten davon ſind, z. B. die Pferdebremſe hat weißliche Flügel, in der Mitte einen Strich und ſchwarze Punkte, die Flügel ſind rauchig. Die Weibchen legen ihre Eier an die Schultern und an die Knie der Pferde, wo ſie von denſelben abgeleckt und verſchluckt werden. Im Magen der Pferde entwickeln ſich dann die Larven und bleiben da bis zu ihrer Verpuppung, dann gehen ſie mit dem Kothe durch den Darm ab. Hat ein Pferd viele ſolcher Larven (man findet oft ganze Klumpen im Magen), ſo entzündet ſich ſein Magen und es kann leicht hieran ſterben. Die Ochſen- und Haarbremſe wird etwa 6—8 Linien lang, hat ungefleckte Flügel, ein gelbes Bruſtſtück mit einer braunen Binde und einen gelben Hinterleib mit einer ſchwarzen Spitze. Das Weibchen ſchwebt oft mit vielem Summen über dem Rücken der Kühe und Ochſen und legt, ſobald dieſe ſtille ſtehen, ſeine Eier unter ihre Haut. Die Eier bilden ſich alsdann aus und es entſteht auf der Haut eine Beule, in der die Made lebt. Die Beule hat oben eine Oeffnung, wodurch die Made Luft ſchöpft. Sind die Maden ausgewachſen; ſo kriechen ſie aus der Beule heraus, fallen ab, verbergen ſich in die Erde und verwandeln ſich in Bremſen. Die Schafhaarbremſe oder der Stirngrübler hat roſtfarbige und an der Wurzel punktirte Flügel; ihr Hinterleib iſt aſchgrau, ſchwarz und weiß gefleckt und wenig behaart. Das Weibchen kriecht den Schafen und auch den Ziegen und Hirſchen in die Naſe und legt ſeine Eier hinein. Die ausgebrüteten Maden gehen alsdann weiter hinauf bis zu den Höhlungen in der Stirne und verurſachen die ſogenannte Drehkrankheit; ſpäter kriechen ſie durch die Naſe heraus, fallen auf die Erde und verpuppen ſich. Die Fliegen haben einen deutlichen Rüſſel; das Endglied der Fühler hat eine Borſte, wie bei den Biesfliegen, Hinterleib 4—6ringelig, bei den Bremen 7ringelig. Bemerkenswerthe Fliegen ſind z. B.: Die Roggenfliege iſt oben ſchwarz, unten gelb und hat auf der Bruſt zwei gelbe Striche; die Made bohrt ſich unten in den Halm des Roggens und Weizens, und richtet in manchen Jahren großen Schaden an. Die Kirſchenfliege ſieht aus wie die Stubenfliege. Gewöhlich iſt ſie ganz ſchwarz mit einem gelben Flecken hinten auf dem Halſe; die Flügel haben vier dunkle Querbänder. Die Made finden wir häufig in überreifen Spätkirſchen (beſonders im Auguſt). Die ausgewachſene Made bohrt ſich aus der Kirſche heraus, kriecht in die Erde, verpuppt ſich und im folgenden Jahr erſcheint die Fliege. Die große, graue Fleiſchfliege hat eine ſchwärzlichgraue Farbe, rothe Augen und ein geſtreiftes Bruſtſtück; ſie legt ihre Eier oder Maden ins Fleiſch in unſern Speiſekammern und auf den Fleiſchbänken. Sie vermehrt ſich ungemein. Man hat beobachtet, daß ein einziges Weibchen bis zum April 50 Maden legte, welche im Mai ſchon vollkommen ausgewachſen waren. Bis zum Herbſte könnten ſie ſich zu Millionen vermehren. Wenn ſie nun alle davon kämen, ſo würden ſie den Menſchen wenig Fleiſch übrig laſſen. Glücklicherweiſe aber haben ſie viele Feinde, durch die ihrer zu ſtarken Vermehrung Grenzen geſetzt ſind. Die blaue Schmeißfliege führt ein ähnliches Leben. Kaum legt man ein Stück Fleiſch hin, ſo iſt ſie da und legt ihre Eier haufenweiſe darauf. Die Kohlfliege lebt als Larve den Sommer über in den Wurzeln der Kohlarten, frißt Gänge hinein und zerſtört manchmal ganze Kohlfelder.

53ſte U. St. Die grüne Baumwanze, — die Roſenblattlaus (die Kothwanze, die Fichtenblattlaus, die Hollunderblattlaus, die Schaumzikade, die Pfirſichblattlaus, die Cochenillſchildlaus).

Die Blattläuſe.

Es ſind ſehr kleine, theils beflügelte, theils flügelloſe Inſekten von grüner, rother, weißer, brauner und ſchwarzer Farbe. Sie nähren ſich von dem Safte der Blätter oder der zarten Zweige. Der Leib iſt vorn und hinten etwas verſchmälert. Am Kopfe ſitzen zwei gegliederte Fühler, welche beim Zurückſchlagen über den Kopf hinausreichen, und ein Saugrüſſel, den ſie im Zuſtande der Ruhe unter die Bruſt legen. Hinten am Leib haben ſie zwei Honigröhren oder Honigwarzen, aus denen ſie einen ſüßlichen, klebrigen Saft abſondern. Die Blattläuſe legen den Sommer über Junge und im Herbſte Eier, aus denen dann erſt im Frühjahr darauf Junge zum Vorſchein kommen. Die Jungen gleichen den Alten, nur daß ſie noch keine Flügel haben. Sie häuten ſich mehrere Mal. Ihre Vermehrung iſt außerordentlich groß. Man hat berechnet, daß ein einziges Blattlausweibchen in einem Sommer viele Millionen Nachkommen bekommen kann. Die Blattläuſe nähren ſich von dem Safte der Gewächſe, welche ſie mit ihrem Rüſſel ausſaugen. Die Blätter, worunter ſie ſich verbergen, falten ſich oder ſchrumpfen zuſammen. In den Blättern entſtehen unten Höhlungen und oben Blaſen, und an einigen, wie an den Hollunder- und Pflaumenblättern, ſogenannte Gallen, welche mit Blattläuſen angefüllt ſind. Durch das Ausſaugen der Säfte verhindern ſie das Wachsthum der Pflanzen und Früchte. Es gibt gar viele Arten von Blattläuſen. Beinahe jede Pflanzenart hat wieder andere. So lebt z. B. auf dem Zwetſchgenblatt eine blaßgrüne, weißbepuderte Blattlaus. Die jungen Blätter der Pflaumen und Zwetſchgen werden durch dieſelbe verſchiedenartig gekrümmt und zuſammengerollt. Die Apfelblattlaus hat auch eine grüne Farbe mit bläulichem Anflug, aber ſchwärliche Füße und Fühlhörner (bei den vorigen ſind ſie weißlich oder blaß). Die Eier werden im Spätherbſte zerſtreut, jedoch in Menge an die Rinde der jungen Zweige geklebt. Die Apfelblattläuſe vermehren ſich in manchen Jahren ſo ſehr, daß die jungen Bäume davon bisweilen zu Grunde gehen. Die Roſenblattlaus iſt grün und hat ſehr lange Saftröhren; die Geflügelten ſind ſchwarz. Sie kommen ſehr häufig im Mai, Juni und Juli an den Stielen und Knospen der Roſen vor. Die Kohlblattlaus (oder der Mehlthau, das bläuliche Geſchmeiß) iſt bläulichgrau und weiß bepudert.

Sie vermehren ſich bei großer Sommerhitze ungeheuer. Die Hollunderblattlaus iſt ſchwarz. Die Holderſproſſen ſind oft fußlang ganz damit bedeckt. Die Nußbaumblattlaus findet ſich auf der mittlern großen Rippe der Nußblätter.

So groß die Vermehrung der Blattläuſe iſt, ſo vielfach iſt auch ihre Vertilgung oder Abhaltung. Unter den Vögeln ſind vorzüglich die Meiſen, die Rothkehlchen und die Grasmückchen ihre Feinde. Der Marienkäfer nährt ſich als Larve und Käfer von Blattläuſen. Eben ſo machen der Blattlauslöwe, die Blattlausmücke u. a. m., beſtändig Jagd auf dieſelben. Auch durch Abnehmen der Blätter, durch Abwaſchen der Zweige mit Seifenwaſſer, durch Beſtreuen mit Kalkſtaub u. dgl., laſſen ſie ſich vertilgen.

Zuſätze Die Blattläuſe gehören zu den Halbdeckflüglern. Solche ſind ferner: die Schildläuſe, die Cicaden und die Wanzen. Sie heißen Halbdeckflügler, weil die zwei vordern Flügel meiſtens bis zur Hälfte ihrer Länge hinaus härtlich und undurchſichtig ſind. Bei den Blattläuſen ſind jedoch alle vier Flügel häutig und durchſichtig. Ihre Verwandlung iſt unvollkommen, d. h. es gleichen die aus den Eiern kommenden Jungen den Alten ſchon völlig, nur daß die Flügel ſich nach und nach entwickeln, und der Körper mit jeder Häutung größer wird. Die **Schildläuſe** ſind kleine ſchildförmige Thierchen, die feſt und unbeweglich auf Zweigen und Blättern der Pflanzen ſitzen, und ſie oft ganz wie kleine Schuppen überdecken. Wer ſolche ſehen will, braucht nur im Mai und Brachmonat die Blätter der Pfirſichbäume näher zu unterſuchen, und dem Zuge der Ameiſen zu folgen, wo er die Pfirſichbaumſchildlaus finden wird. Die jungen Schoſſe ſind oft ganz damit bedeckt; im Herbſte ſetzen ſie ſich an die Zweige und überwintern da. Im Mai legen die Weibchen Eier, ſterben dann, bleiben auf den Eiern liegen und bilden ſo eine Art Schutzdecke für dieſe. Unter einem einzigen Weibchen hat man ſchon über 2000 Eier gezählt. Im Brachmonat kriechen die Jungen hervor. Die Cochenilleſchildläuſe ſind bloß zwei oder drei Linien lang; ſie ſind dunkelroth, leben in Amerika auf einer Kaktuspflanze und liefern den ungemein koſtbaren Farbſtoff zu den Scharlach- und Purpurfarben. Aus Südamerika werden jährlich für mehr als 7 Millionen Gulden dieſer Thierchen ausgeführt, von denen zu einem Loth mehr als 2000 gehören. Die **Wanzen** haben ungleichartige Flügel, von denen die obere pergamentartig, gekreuzt und an der Spitze häutig ſind. Sie leben theils auf dem Lande, theils im Waſſer. Die Landwanzen haben Fühlhörner, die länger ſind als der Kopf, die Waſſerwanzen beſitzen kürzere Fühler. Hieher gehören z. B. die Kothwanzen: ſie haben einen langen, ſchmalen Leib mit Flügeln, ſind ganz ſchwarz; leben in Häuſern im Kehricht, nähren ſich von Inſekten, die ſie ausſaugen; ſie ſtechen ſehr empfindlich, faſt wie Weſpen; ihr Stich tödtet kleinere Inſekten augenblicklich. Die Baumwanzen leben auf Bäumen und andern Gewächſen und ſaugen mit ihrem Schnabel Pflanzenſäfte. Bei den **Cicaden und Pflanzenläuſen** ſind alle vier Flügel mehr oder weniger von gleicher

Beſchaffenheit. Die Cicaden haben einen großen, dicken Kopf mit kaum ſichtbaren Fühlhörnern und eine Legeröhre; die Pflanzenläuſe haben einen kleinen Kopf, lange Fühlhörner und keine Legeröhre.

54ſte U. St. Rückblick: Allgemeine Betrachtung der Inſekten.

a. **Fragen zur Wiederholung,** z. B.: Welche Thiere, die Inſekten heißen, habt ihr kennen gelernt? Womit iſt ihr Körper äußerlich umgeben? Aus wie viel Hauptabſchnitten beſteht dieſelbe? Wie viel Augen haben ſie? Welche kennt ihr, die Nebenaugen haben? Wie viel Fühler ſind da? Wie ſind dieſelben, einfach oder gegliedert? Wie ſind die Mundtheile beſchaffen, denkt hiebei an die Fliege und an die Grasheuſchrecke? Was verſteht man unter dem Bruſtkaſten? Wie viel Beine ſind bei allen? Wie viel Flügel? Wozu dienen die Löchlein zu beiden Seiten zwiſchen den Leibesringen? Wie iſt der Blutſaft von Farbe? Welche innere Theile fehlen, die bei den Säugethieren und Vögeln, Amphibien und Fiſchen vorhanden ſind? Was ſind ſie zuerſt oder woraus entſtehen ſie? Was verſteht man unter unvollkommener und was unter vollkommener Verwandlung der Inſekten? Wann heißen ſie Larven, wann Puppen? Welche werden den Menſchen und Thieren oft läſtig, oder den Pflanzen ſchädlich? Wie groß iſt die Zahl von Arten, die man kennt? Wenn man auf ihre Verwandlung, ihre Freßwerkzeuge, auf die Beſchaffenheit und das Vorhandenſein der Flügel achtet, ſo kann man ſie in wasfür Abtheilungen bringen? Oder: Denkt an den Laufkäfer, die Wespe, das Abendpfauenauge, die Fliege, die Heuſchrecke, die Waſſerjungfer, die Baumwanze und andere Schmarotzerthiere, die ſich beſonders bei unreinlichen Menſchen einſtellen, und ſagt dann, welche eine vollkommene und welche eine unvollkommene Verwandlung beſtehen, welche vier und welche nur zwei Flügel haben, welche Beißer und welche Sauger ſind, u. ſ. f. Oder: Wie viel Flügel hat der Laubkäfer? Wie ſind ſie beſchaffen? Beſitzt er kauende oder ſaugende Mundtheile? Beſteht er eine vollkommene oder unvollkommene Verwandlung? Nennet alle euch bekannten Inſekten, welche dieſe Merkmale haben? Wie heißen alle, oder wasfür ein gemeinſchaftlicher Name kommt ihnen zu? Vergleicht die Käfer mit der Wespe u. ſ. f.

b. **Kurze Zuſammenfaſſung:** Der Körper der Inſekten iſt äußerlich mit einer horn- oder lederartigen Haut bedeckt, und beſteht aus drei Hauptabſchnitten, nämlich dem Kopf, der Bruſt und dem Hinterleibe. Dieſe Theile ſind durch Einſchnitte von einander getrennt. Am Kopfe befinden ſich

zwei gegliederte Fühler. Die Mundtheile ſind bei den einen zum Beißen, bei den andern zum Saugen eingerichtet. Der Bruſtkaſten beſteht bei allen aus drei Ringen, von denen jeder ein Paar Beine hat. An den beiden hintern Ringeln befinden ſich zudem bei den meiſten oben noch zwei oder vier Flügel. Der Hinterleib beſteht aus drei bis neun Ringen. Im Innern haben ſie keine Knochen, kein rothes Blut. Das Athmen geſchieht durch Luftröhren zu beiden Seiten des Körpers. Von den Sinnesorganen ſind nur das Sehen und das Fühlen deutlich zu bemerken. Sie pflanzen ſich durch Eier fort. Die aus den Eiern kommenden Jungen ſind entweder den Alten ziemlich ähnlich oder aber ganz von ihnen verſchieden. Die erſtern haben (ſo ſagt man) eine unvollkommene, die letztern eine vollkommene Verwandlung. Dieſe Verwandlung iſt ein gar merkwürdiger, wunderbarer Vorgang bei den Inſekten, und ſchon in alter Zeit erkannten die Menſchen ein Vorbild ihrer eigenen Verwandlung zu immer vollkommnerm Leben. Die Inſekten nähren ſich theils von Pflanzen oder von Thieren, theils von beiden zugleich. Nur wenige bringen den Menſchen unmittelbaren Nutzen; aber in der großen Haushaltung Gottes ſind ſie nothwendig. Viele von ihnen zerſtören abgeſtorbene, verweſende Körper, andere bilden ein wichtiges Nahrungsmittel für viele Thiere. So dienet Eines dem Andern, damit das Ganze erhalten wird. Man kennt bis jetzt viele Tauſend (nahe an 100,000 verſchiedene Arten. Man bringt ſie Alle nach der Art ihrer Verwandlung oder der Beſchaffenheit der Freßwerkzeuge und der Flügel in folgende Abtheilungen:

I. Schildflügler oder Käfer: Mit vier ungleichartigen Flügeln, von denen die obern undurchſichtig, hart und ſchildförmig, die untern häutig, durchſichtig, quer gefaltet ſind und unter jene zurückgezogen werden können; kauende Mundwerkzeuge und vollkommene Verwandlung. (Laufkäfer.)

II. Hautflügler oder Immen, haben vier gleichartige, ſchmale, durchſichtige, nackte und wenig geaderte Flügel; Mund mit hornigen, beißenden Mundwerkzeugen oder Kinnladen; die Weibchen haben faſt immer einen Lege- oder Wehrſtachel; beſtehen eine vollkommene Verwandlung. (Wespe.)

III. Schuppenflügler oder Schmetterlinge: Vier gleichartige, große, breite, ſchuppige, meiſt undurchſichtige Flügel; ſaugende Mundwerkzeuge, zwei lange, ſpiralförmig aufgerollte Unterkiefer, vollkommene Verwandlung. (Kohlweißling.)

IV. Gradflügler: Vier ungleichartige Flügel, von denen die obern leder- oder pergamentartig und gerade, die hintern häutig und der Länge

nach gefaltet ſind; kauende Mundtheile; Verwandlung unvollkommen. (Heuſchrecke.)

V. Netzflügler: Vier gleichartige, häutige, allermeiſt netzförmig geaderte, nicht faltbare Flügel; kauende Mundtheile; meiſtens unvollkommene Verwandlung. (Ameiſenlöwe, Waſſerjungfer.)

VI. Halbdeckflügler: Vier Flügel (bisweilen fehlend), von denen die vordern an der Grundhälfte meiſt härtlich und undurchſichtig, am Ende häutig und durchſichtig ſind; die Mundtheile bilden einen zurücklappbaren ſaugenden, ſchnabelförmigen Rüſſel; Verwandlung unvollkommen. (Blattlaus, Baumwanze.)

VII. Zweiflügler oder Fliegen: Zwei ſchmale, häutige, durchſichtige Flügel und zwei Schwingkolben; die Mundtheile bilden einen borſtigen Saugrüſſel; Verwandlung vollkommen. (Fliegen, Mücke.)

VIII. Ohnflügler: Keine Flügel, bald kauende, bald ſaugende Mundwerkzeuge; Verwandlung unvollkommen. (Floh, Laus.)

c. Aufgaben zu weiterer Benutzung, z. B.

I. Ueber den Körperbau der Inſekten: Schreibt, was euch bekannt iſt, über den Bau, die Geſtalt und Beſchaffenheit des Körpers bei den Inſekten, ihrer Mundtheile, der Beine und Flügel, der Augen und Fühlhörner! Z. B. die Fühlhörner der Laufkäfer ſind borſtig, die der Laubkäfer fächerartig, kolbig, die der Borkenkäfer keulenförmig. Die Käfer haben harte, lederartige Flügeldecken, die Gradflügler mehr pergamentartige; bei den erſtern ſind die Unterflügel in die Quere, bei den letztern in die Länge gefaltet. Die Inſekten haben entweder einfache oder zuſammengeſetzte Augen. Durch das Vergrößerungsglas erſcheinen die zuſammengeſetzten Augen aus vielen ſechseckigen Stücken oder Linſen. In dem Auge einer Bremſe berechnete man 7000, in dem einer Waſſerjungfer über 12,000 Flächen. Einige, wie z. B. die Horniſſe, haben noch Nebenaugen, die kleiner als die andern ſind, u. ſ. f.

II. Ueber die Lebensweiſe und die merkwürdigen Naturtriebe der Inſekten, z. B.: Merkwürdig ſind die Mittel, womit ſich die Inſekten ſchützen. Der Roßkäfer ſtellt ſich, wenn ihm Gefahr droht, wie todt; ebenſo der Todtenuhrkäfer; viele rollen ſich zuſammen beim Nahen der Gefahr. Der Bombardirkäfer bekämpft ſeine Feinde mit wiederholten Schüſſen, mit Dampf und Knall. Die Ameiſe beißt mit ihren ſtarken Kiefern in die Haut und gießt einen ſcharfen, ätzenden Saft in die Wunde. Bewunderungswürdig iſt es, wie die Weibchen ihre Eier ſtets an ſolche Orte legen, wo die Jungen einſt Nahrung finden, u. ſ. f.

III. Ueber die Verwandlung der Inſekten. Dieſe iſt ein gar merkwürdiger Vorgang, der den denkenden Menſchen an ſeine eigene Umwandlung zu immer vollkommnerm Daſein erinnert. Man würde es kaum glauben, wenn man es nicht ſähe, daß aus dem Ei eines Seidenſpinners ein Würmlein käme, das ſich, wenn

es ausgewachſen iſt, in Seide einſpinnt, in dem Seidengehäuſe verpuppt und dann als geflügeltes Inſekt erſcheint! u. ſ. f.

IV. Ueber ihre Nahrung: Viele nähren ſich nur von Pflanzen, wie z. B. die Raupen, andere von Thieren, wie die Laufkäfer, Marienkäfer, Schlupfwespen, andere vom Aas, wie z. B. der Todtengräber, u. ſ. f. Nur wenige bringen dem Menſchen unmittelbaren Nutzen, wie die Bienen und Seidenraupen, aber im großen Haushalte Gottes hat jedes ſeine rechte Stelle und ſeinen Nutzen für das Ganze, u. ſ. f.

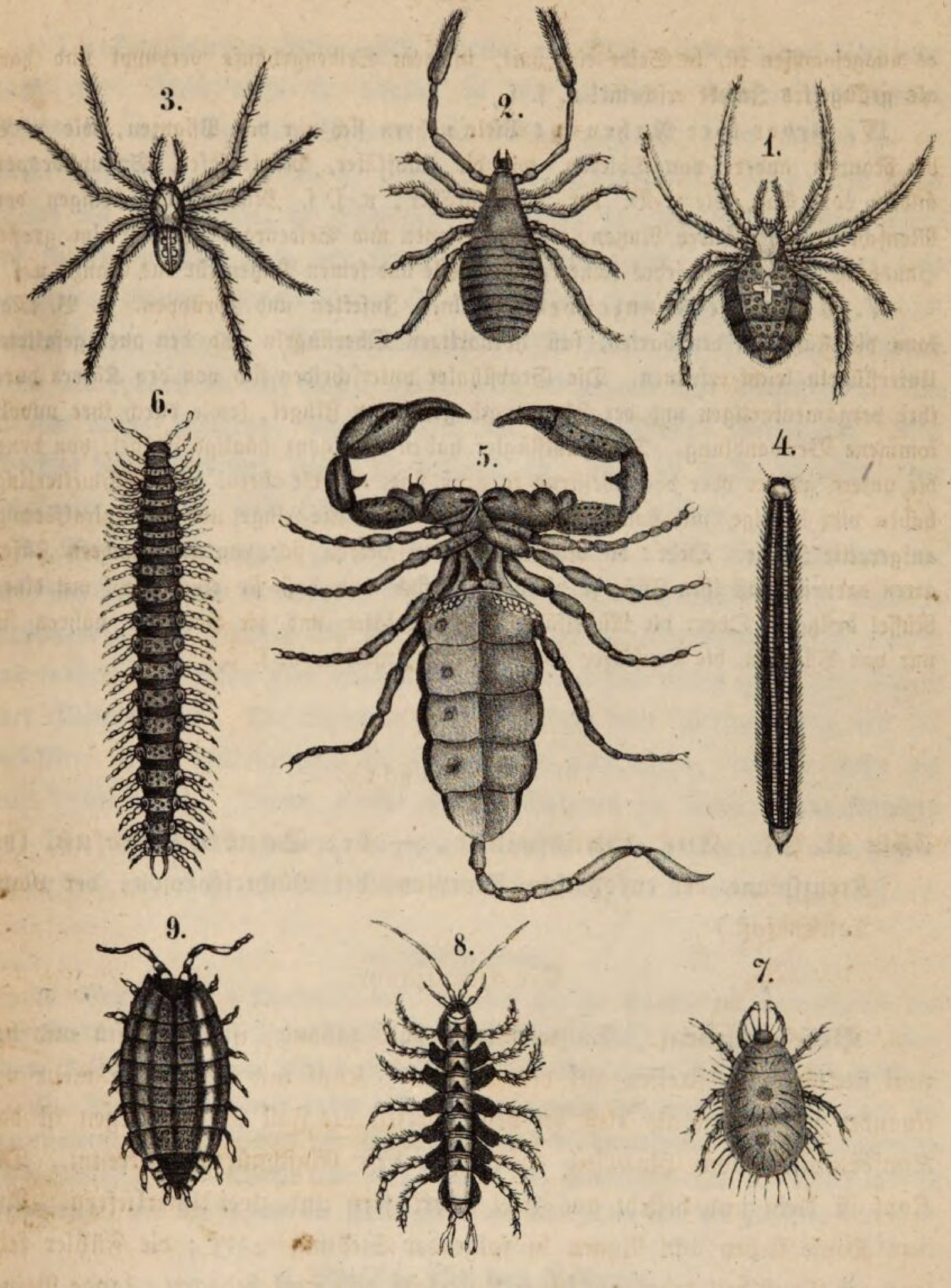
V. Ueber die Kennzeichen einzelner Inſekten und Gruppen. Z. B. Man kann die Käfer an den harten, faſt hornartigen Oberflügeln und den quer gefalteten Unterflügeln leicht erkennen. Die Gradflügler unterſcheiden ſich von den Käfern durch ihre pergamentartigen und der Länge nach gefalteten Flügel, ſowie durch ihre unvollkommene Verwandlung. Die Hautflügler haben vier ganz häutige Flügel, von denen die untern größer oder doch meiſtens ſo groß ſind, als die obern. Die Schmetterlinge haben vier häutige, mit ſtaubähnlichen Schuppen bedeckte Flügel und eine ſpiralförmige aufgerollte Zunge. Oder: die Rüſſelkäfer unterſcheiden ſich von allen andern Käferarten dadurch, daß ihre Füße je viergliedrig ſind und daß ſie einen Kopf mit einem Rüſſel beſitzen. Oder: die Rüſſelkäfer, die Laubkäfer und die Holzkäfer nähren ſich nur von Pflanzen, die Laufkäfer aber nur von Inſekten, u. ſ. f.

6) Vielfüßler.

55ſte U. St. Die Hausſpinne, — der Sandtauſendfuß, (die Kreuzſpinne, der europäiſche Skorpion, der Bücherſkorpion, der platte Tauſendfuß.)

Die Hausſpinne.

a. **Beſchreibung.** Sie wird etwa halb zollang, iſt gelbbraun und hat zwei fleckige Längsſtreifen auf dem Rücken. Kopf und Bruſt ſind mehr mit einander verwachſen als dieß bei den Inſekten der Fall iſt. Dagegen iſt das Kopfbruſtſtück vom Hinterleib durch eine tiefe Einſchnürung getrennt. Der Kopf iſt klein und beſteht aus zwei Oberkiefern und zwei Unterkiefern. Auf dem Kopfe ſtehen acht Augen in folgender Stellung :·:·: ; die Fühler fehlen; der Bruſttheil trägt an ſeiner Unterſeite acht ſtark behaarte, lange Beine. Der Hinterleib iſt rundlich, ſehr weich, ſo daß er beim Drücken ſehr leicht platzt; am hintern Theile hat dieſelbe vier Spinnwarzen; aus denen der Stoff zu den Spinnfäden hervorquillt. Jede Spinnwarze ſoll über 1000 Oeffnungen haben. Sie legen Eier in einem geſponnenen, häutigen Sack, aus dem nach einigen Wochen die Jungen ausſchlüpfen; dieſe gleichen in ihrem Körperbau den Alten ganz.



1. Kreuzspinne. 2. Bücherscorpion, sehr vergröſsert.
3. Hausspinne. 4. Sandtausendfuſs. 5. Scorpion.
6. Platter Tausendfuſs. 7. Hausmilbe. 8. Wasserassel.
9. Mauerassel.

Die Hausſpinnen häuten ſich jährlich ein Mal, und werden etwa vier Jahr alt. Man trifft ſie überall in den Häuſern, Ställen und andern Gebäuden an. Sie ſind Spinner und Weber zugleich; denn wollen ſie ein Gewebe ſpinnen, ſo ziehen ſie zuerſt mehrere gleichlaufende Fäden von einer Wand bis zur andern; die Endfäden verdoppeln ſie; das iſt der Zettel; hierauf tragen ſie quer über den Zettel den Einſchlag ein. Hinten in der Ecke an dieſem dichten Gewebe ſpinnt ſie eine Röhre oder längliche Zelle, die an beiden Enden offen iſt. In derſelben ſitzt ſie und lauert auf Inſekten. Kommt dann ein ſolches in das Netz, gleich wird es gepackt und ausgeſogen. Sie können lange hungern, ſterben aber bei der leichteſten Verletzung. Den Wechſel der Witterung zeigen ſie dadurch an, daß ſie bald ſchneller oder langſamer ſpinnen, bald kürzere oder längere Fäden ziehen.

b. **Vergleichung.** Z. B. mit den Inſekten. Die Spinnen und die Inſekten haben einen in mehrere Abſchnitte oder Ringel getheilten Leib, mehrere Fußpaare; auch beſtehen die Beine wie der übrige Körpertheil ſelbſt wieder aus mehreren Stücken oder Gliedern, und darum ſind beides gegliederte Thiere oder Gliederthiere. Die Spinnen aber beſtehen keine Verwandlung wie die Inſekten; auch unterſcheiden ſie ſich dadurch von dieſen, daß ſie mehr als ſechs Beine haben. Thiere, welche wie die Spinnen im Innern keine Knochen und kein rothes Blut haben, dagegen äußerlich einen geringelten oder gegliederten Leib und mehr als ſechs Beine ſind Vielfußthiere oder Vielfüßler.

c. Aufgaben.

I. Sucht 4 bis 6 Merkmale auf, wodurch ſich die Hausſpinne unterſcheidet von dem Krebſe? oder der Kelleraſſel? oder dem Tauſendfuß? oder einer Milbe? oder einem Inſekt? oder einem Fiſch? einem Amphibie? oder einem Vogel oder Säugethier?

II. Wasfür Merkmale haben mit einander gemein und wodurch unterſcheiden ſich von einander die Hausſpinne und die Kreuzſpinne? die Hausſpinne und der langbeinige Weberknecht? die Hausſpinne und eine Milbe? die Hausſpinne und der Skorpion? die Hausſpinne, der Krebs und die Kelleraſſel? die Vielfüßler und die Inſekten? u. ſ. f.

d. Zuſätze für den Lehrer:

Die hier unter der Benennung: „Vielfüßler" zuſammengefaßten Thiere werden ſonſt in mehrere Klaſſen, wie z. B. in Kruſtenthiere, Spinnenthiere und Aſſeln oder Vielfußthiere im engern Sinn, u. a. m. eingetheilt. Allein der Unterricht in der Volksſchule kann und darf die Naturgegenſtände nicht in zu viele Klaſſen und Ordnungen bringen, denn das wäre dem Zwecke deſſelben ganz entgegen. Daher genügt es vollſtändig (und mag daher auch entſchuldigt werden), wenn in der Volksſchule obige drei Klaſſen bei hinlänglicher Unterrichtszeit als

Ordnungen, ſonſt aber nur als eine Klaſſe „Vielfüßler" angeführt werden. Die Vielfüßler kann man nach der Zahl der Bewegungsorgane in drei Abtheilungen bringen, nämlich:

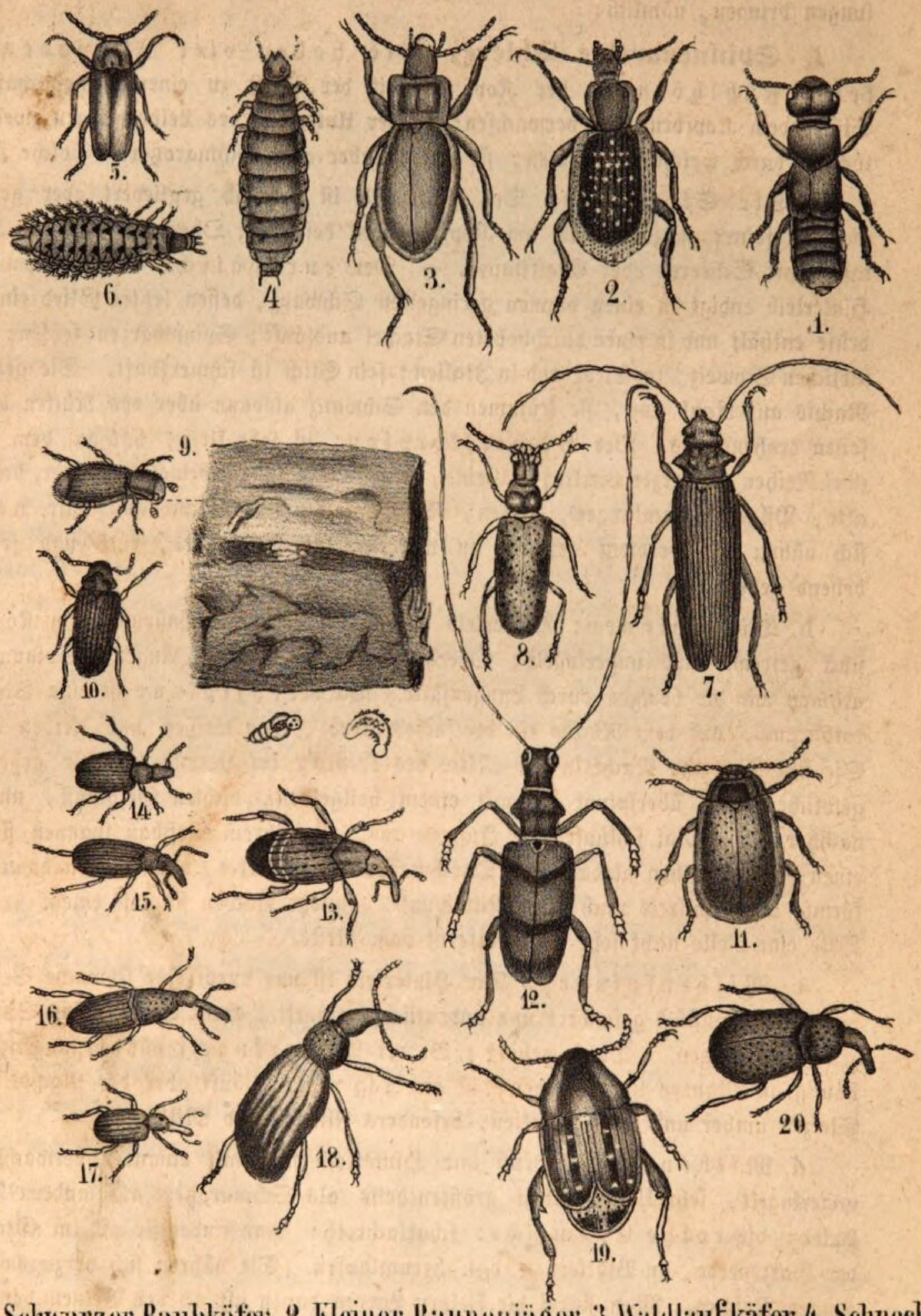
1. **Spinnenartige Thiere:** Sie haben vier Fußpaare und keine Fühlhörner; der Kopf iſt mit der Bruſt zu einem gemeinſchaftlichen Stück, dem Kopfbruſtſtück verwachſen; an der Unterſeite des Leibes liegen zwei Luftlöcher, durch welche ſie athmen; ſie ſind Räuber oder Schmarotzer. Solche ſind:

a. Die Skorpione: Der Hinterleib iſt deutlich gegliedert oder geringelt und mit ſeiner ganzen Breite am Kopfbruſtſtück befeſtigt; Oberhaut hart und Kiefertaſter mit Scheeren oder Greifklauen. — Der europäiſche Skorpion: Der Hinterleib endigt in einen dünnen geringelten Schwanz, deſſen letztes Glied eine Giftdrüſe enthält und in einen durchbohrten Stachel ausläuft; Spinnwarzen fehlen; in der ſüdlichen Schweiz, im Tirol und in Italien; ſein Stich iſt ſchmerzhaft. Sie gehen des Nachts auf Raub aus, ſie krümmen den Schwanz alsdann über den Rücken her und ſehen drohend aus. Der Bücherſkorpion: iſt ſehr klein, hat auf dem Rücken zwei Reihen ſchwarzer Punkte; 8 Beine, keinen Giftſtachel; bewohnt Bücher, beſonders alte, Pflanzenſammlungen, Ritzen, fängt daſelbſt Milben und Holzläuſe, wovon er ſich nährt. Er verdient geſchont zu werden. Er kann vor-, rück- und ſeitwärts behend gehen.

b. Die Spinnen: Hinterleib durch eine tiefe Einſchnürung vom Kopfbruſtſtück getrennt und ungeringelt; Oberhaut weich; 6 bis 8 Augen; Spinnwarzen; athmen wie die vorigen durch Lungenſäcke. Die Kreuzſpinne iſt eine Strickerin, rothbraun, auf dem Rücken ein dreifaches Kreuz, von weißen und gelben Dupfen Sie ſitzt Tag und Nacht in der Mitte des Neſtes; im Herbſte legt ſie gegen 1000 gelbliche Eier, überſpinnt ſie mit einem hellgelben, dichten Geſpinnſt, und ſtirbt nachher. Im Mai ſchlüpfen die Jungen aus. Bei ihrem Neſtbau ſpannen ſie zuerſt einen Faden, ziehen alsdann den Durchmeſſer und Umkreis, und ſpinnen dann ſpiralförmig vom Umkreis nach dem Mittelpunkt. Zuletzt machen ſie an einem verſteckten Orte eine Zelle nicht ſehr weit entfernt vom Neſte.

c Milbenſpinnen: Der Hinterleib iſt nur durch eine ſchwache Vertiefung vom Kopfbruſtſtück geſondert und undeutlich geringelt. Haut weich, keine Spinnwarzen; zwei Augen. Dahin gehört z. B. der Weberknecht mit den langen Beinen, häufig an Mauern und Wänden; iſt am Tag ruhig, läuft aber des Nachts wie auf Stelzen umher und ſucht Inſekten, beſonders Fliegen und Milben.

d. Milben. Kopf, Bruſt und Hinterleib ſind mit einander verwachſen und ungeringelt, ſehr klein, leben größtentheils als Schmarotzer auf andern Thieren. Arten: die rothe Erdmilbe: ſcharlachroth; man findet ſie oft im Graſe, in der Gartenerde, an Blättern u. dgl. herumlaufen. Sie nähren ſich vorzugsweiſe von jungen Raupen. Man findet die kleinen Larven davon oft an den Beinen der Weberknechte Die Hausmilbe ſehr klein, ohne Augen; in altem Käſe ſehr häufig, auch in altem Mehl, Brod, getrockneten Zwetſchgen, die oft wie überzuckert davon ausſehen. Unter dem Vergrößerungsglas ſehen ſie wie Igel aus. Die Hundszecke:



1. Schwarzer Raubkäfer. **2.** Kleiner Raupenjäger. **3.** Waldlaufkäfer **4.** Schnecken-tödter. **5.** Flügelloses Weibchen deſselben. **6.** Larve deſselben, welche Schneken frisst. **7.** Biſambockkäfer. **8.** Dornschröter. **9.** Gem. Borkenkäfer, mit zerfreſsener Holzrinde. **10.** Klopfkäfer oder Todtenuhr. **11.** Pappelhähnchen. **12.** Weber oder Zimerschröter. **13.** Apfelblüthenbohrer, mit Larve u. Puppe. **14.** Birnblüthennager. **15.** Apfelblüthennager. **16.** Schwarzer Kornwurm. **17.** Apfelstecher. **18.** Rother Kornwurm. **19.** Erbsenkäfer. **20.** Rebenstecher.

[illegible] Bäume und Gesträuche, an Gräben [illegible] halten ſich [illegible], oft auch in der Haut des Menſchen.

9. Krebsartige Thiere. Athmen nicht durch Luftröhren oder Lungenſäcke, ſondern durch Kiemen oder Blaſenhaut, und leben im Waſſer oder an feuchten Orten. Sie haben gewöhnlich 5 Paar Füße (oft auch mehr) und 2 Paar Fühler. [illegible] gehört auch der [illegible].

10. Aſſelartige Thiere. [illegible] Kopf, Bruſt und Hinterleib ſind ungetheilt, der Körper [illegible], mit vielen gleichen oder [illegible] gleichen Ringeln, vielen Fußpaaren, zwei oder vier Fühlhörner, z. B. die Kelleraſſel, grau, ¾ Zoll lang, 12 Leibesringel und 7 Paar Füße, auf dem Rücken weißgraue oder gelbe Flecken in Reihen; unter Blumentöpfen [illegible] in der Nacht [illegible] auf. Die Mauerasſel häufig in [illegible]. Der graue Tauſendfuß [illegible] zuſammengedrückt, bräunlichgrau; der Leib beſteht aus 30 [illegible] Ringen, von denen jeder 2 Paar Füße trägt; ziemlich gemein; hält ſich unter Steinen auf. Der [illegible] bis 1½ Zoll lang, [illegible], wurmförmig, [illegible] mit zwei gelben Seitenſtreifen, der [illegible] 50 bis 60 [illegible] und 54 [illegible] Ringen, von denen jeder zwei Paar Füße trägt; unter Steinen, Rinde, Moos, auch in Kellern. Der [illegible] hell, bandförmig, braun. Kopf und [illegible] der Körper hat 18 Ringel, der [illegible] jeder [illegible]. — Bei uns [illegible] in den kleinen Glashäuſern und Kellern, [illegible] 2 Zoll lang und 8 Paar [illegible].

7. Würmer.

Klaſſe II. [illegible] Der medizinische Blutegel. — Der Regenwurm. (Der Bandwurm, der Spulwurm, der [illegible], [illegible].)

Der medizinische Blutegel.

Er wird etwa 3 bis 6 Zoll lang, ½ [illegible] walzenförmig, [illegible] nach vorn zugeſpitzt, [illegible] grün oder olivengrün, [illegible] roſtrothen, [illegible] Längsſtreifen verſehen, unten grau und ſchwarz gefleckt. Kopf und [illegible] völlig und [illegible]. Am Kopf- und Hinterende befinden ſich Saugnäpfe. Der kleinere vordere [illegible] den Mund, [illegible] drei [illegible] mit feinen [illegible]. [illegible] 10 [illegible] ſchwarze Augen. [illegible]

hanfkorngroß, dunkelviolett, Füße und Kopf braun, an Hunden häufig, halten feſt, ſaugen ſich ganz voll; oft auch in die Haut des Menſchen.

II. **Krebsartige Thiere:** Athmen nicht durch Luftröhren oder Lungenſäcke, ſondern durch Kiemen oder Bläschen, und leben im Waſſer oder an feuchten Orten; ſie haben gewöhnlich 2 Paar Fühler (oft auch mehr) und 5 Paar Füße. Dahin gehört z. B. der Flußkrebs und der Wanderkrebs.

III. **Aſſelartige Thiere:** Leben theils im Waſſer, theils auf dem Land; Kopf, Bruſt und Hinterleib ſind angedeutet, der Rumpf wurmförmig, mit vielen gleichen oder abwechſelnd gleichen Ringeln, vielen Fußpaaren, zwei oder vier Fühlhörner, z. B. die Kelleraſſel, grau, ½ Zoll lang, 12 Leibesringel und 7 Paar Füße, auf den Seiten weißgraue oder gelbe Flecken; in Kellern, unter Blumentöpfen u. dgl. feuchten Orten, ſucht in der Nacht ſüße Säfte, todte Inſekten und Würmer auf. Die Waſſeraſſel häufig in ſüßem Waſſer. Der platte Tauſendfuß, zollang, platt zuſammengedrückt, bräunlichgrau; der Leib beſteht aus 20 eintheiligen Ringen, von denen jeder 2 Paar Füße trägt; ziemlich gemein; hält ſich unter Steinen auf. Der Sandtauſendfuß bis 1½ Zoll lang, drehrund, wurmförmig, braunſchwarz mit zwei gelben Punktreihen, hat jederſeits 50 bis 60 einfache, zuſammengehäufte Augen; der Rumpf beſteht aus 54 zweitheiligen Ringen, von denen jeder zwei Paar Füße trägt; unter Steinen, Rinde, Moos, auch in Erbſen. Der braune Skolopender zollang, breit, bandförmig, braun; Kopf und Rumpf unterſcheidbar, zwei große Fühlhörner; der Rumpf hat 15 Ringel, von denen jeder 1 Paar ziemlich lange Beine trägt. — Bei uns ſehr gemein unter alter abgeſtorbenener Baumrinde und nährt ſich von kleinen Würmern und Inſekten, die durch ſeinen giftigen Biß getödtet werden. Der gelbe Skolopender hat 72 gleich breite Ringe und Fußpaare und kurze Fühler.

7) Wurmthiere.

56ſte U. St. Der mediziniſche Blutegel, — der Regenwurm,
(der Roßegel, der Spulwurm, der Bandwurm, Blaſenwurm).

Der mediziniſche Blutegel.

Er wird etwa 3 bis 6 Zoll lang, iſt flachrund, wurmförmig, und mit einer weichen, glatten, deutlich geringelten Haut überzogen. Dieſe iſt obenher braunſchwarz oder braungrün, mit ſechs roſtrothen, ſchwarzgefleckten Längsſtreifen verſehen, unten grau und ſchwarz gefleckt. Kopf und Rumpf ſind völlig mit einander verwachſen. Am Vorder- und Hinterende befindet ſich ein Saugnapf. Der kleinere von dieſen bildet den Mund, der aus zwei Lippen und drei Knorpelſtücken mit feinen Zähnchen beſteht. Um den Kopfrand ſtehen 10, kaum ſichtbare, ſchwarze Augen. Bewegungsorgane ſind keine vorhanden. Sie ſchwimmen ſchlängelnd und kriechen ſpannenmeſſend,

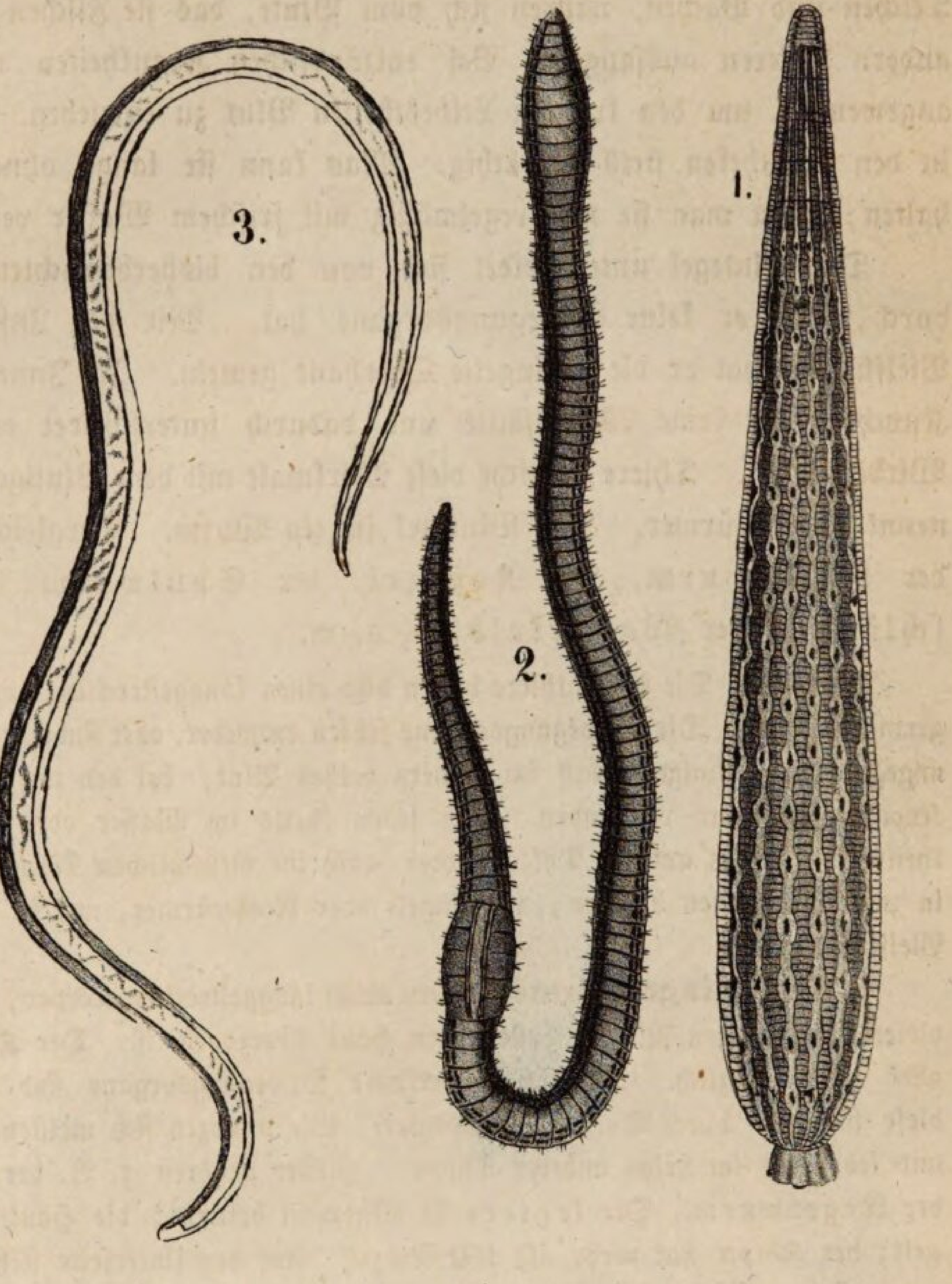
indem ſie ſich mit dem Mundnapf feſthalten und den Napf nachziehen. Sie legen Eier, aus denen nach einiger Zeit die Jungen herauskriechen, welche den Alten ganz ähnlich ſind. Sie leben in ſtehenden Gewäſſern, Seen, Teichen und Bächen, nähren ſich vom Blute, das ſie Fiſchen, Fröſchen und andern Thieren ausſaugen. Bei entzündlichen Krankheiten werden ſie oft angewendet, um den kranken Leibestheilen Blut zu entziehen. Man hält ſie in den Apotheken ſtets vorräthig. Man kann ſie lange ohne Nahrung erhalten, wenn man ſie nur regelmäßig mit friſchem Waſſer verſorgt.

Der Blutegel unterſcheidet ſich von den bisherbetrachteten Thieren dadurch, daß er keine Bewegungsorgane hat. Mit den Inſekten und den Vielfüßlern hat er die geringelte Oberhaut gemein. Im Innern hat er keine Knochen oder keine Wirbelſäule und dadurch unterſcheidet er ſich von den Wirbelthieren. Thiere, welche dieſe Merkmale mit dem Blutigel gemein haben, nennt man Würmer. Der Blutegel iſt ein Wurm. Dergleichen ſind ferner: der Regenwurm, der Roßegel, der Spulwurm, das Waſſerſchlängel oder Waſſerkalb, u. a. m.

Zuſätze: Die Wurmthiere haben alle einen langgeſtreckten, mehr oder weniger geringelten Leib. Die Bewegungsorgane fehlen entweder, oder ſindſehr klein und immer ungegliedert. Einige haben im Innern rothes Blut, bei den meiſten aber fehlt es. Knochen ſind keine vorhanden. Sie leben theils im Waſſer oder in feuchter Erde, theils im Innern anderer Thiere, oder auch im menſchlichen Körper. Man kann ſie in zwei Ordnungen bringen, in Ringel- oder Rothwürmer, und in Eingeweide- oder Weißwürmer.

I. **Die Ringelwürmer** haben einen langgeſtreckten Körper, der mit einer aus vielen gleichartigen Ringen beſtehenden Haut überzogen iſt. Der Kopf iſt undeutlich oder fehlt gänzlich. Deutlich bemerkbare Bewegungsorgane ſind keine vorhanden; dieſe ſind oft durch Borſten angedeutet. Sie pflanzen ſich meiſtens durch Eier fort und leben nie im Leibe anderer Thiere. Hieher gehören z. B. der Blutegel und der Regenwurm. Der letztere iſt allgemein bekannt; die Haut iſt deutlich geringelt; der Körper hat mehr als 100 Ringel. Auf der Unterſeite ſtehen kleine Borſten und auf dem Rücken bemerkt man zwiſchen je zwei Ringen eine Pore, welche zum Athmen dient; lebt in feuchter Erde; legt Eier. Die Jungen ſind den Alten ganz gleich. Im Spätjahr graben ſie ſich 3 bis 4 Fuß tief in den Boden.

II. **Die Eingeweide- oder Binnenwürmer.** Sie haben eine undeutlich- oder gar nicht geringelte, ſchleimige Haut Sinnesorgane fehlen gänzlich. Sie leben nur im Innern des Körpers von andern Thieren oder des Menſchen. Sie entſtehen aus verdorbenen Säften. Auch durch Eier ſollen ſie ſich fortpflanzen können. Sie können in allen Körpertheilen vorkommen: im Darm, Schlund, Magen, Fleiſch, in der Leber, der Lunge, im Herzen, im Auge, im Ohr und im Gehirn. Am häufigſten ſind ſie im Darm. Man kennt über 400 Arten. Die bekannteſten ſind: der gemeine Spul-



1. Medizinischer Blutegel. 2. Regenwurm.
3. Groſser Spuhlwurm.

wurm, er gleicht dem Regenwurm, iſt weißlich, im Darm, beſonders bei den Kindern, vermehrt ſich unter günſtigen Umſtänden ungemein. Der Spring- oder Madenwurm findet ſich oft, beſonders bei Kindern in großer Anzahl im Darm, und kann mancherlei Krankheiten veranlaßen. Der Bandwurm, bandförmig, lebt im Darm, wird oft 20 und mehr Fuß lang. Die Finne etwa halbzollang, vermehrt ſich ſehr ſtark, findet ſich am häufigſten in den Schweinen, auch bisweilen im Gehirn und Herzen des Menſchen.

8) Mantelthiere.

57ſte U. St. Die Weinbergsſchnecke, — die Malermuſchel, (die gemeine Teichmuſchel, die Perlmuſchel, die rothe Wegſchnecke, die Gartenſchnecke).

Die Malermuſchel.

Das Thier lebt in einem kalkigen Gehäuſe, welches man Muſchel nennt. Dieſe iſt länglichoval, etwa 3 Zoll lang und 1 Zoll breit und von Farbe bräunlich. Sie beſteht aus zwei mit einer hornigen Oberhaut überzogenen Schalen, welche am Rücken des Thieres durch das ſogenannte Schloß zuſammengehalten werden. Dieſes beſteht aus einem ſtarken, muskulöſen, elaſtiſchen Band. Durch das Ausdehneu und Zuſammenziehen deſſelben können die Schalen geöffnet und geſchloſſen werden. Die buckeligen Erhöhungen der Schalen neben dem Schloß werden Wirbel genannt. Das Thier ſelbſt, das in den Schalen ſteckt, iſt gelblich, ohne Knochen, ohne Kopf und ohne Sinnesargane. Es wird von einer weichen, fleiſchigen, am Rücken zuſammenhängenden und an der Bauchſeite getheilten Haut, dem ſogenannten Mantel, umhüllt. Zwiſchen dem Mantel und dem Bauchſacke befinden ſich zwei flache, faltige Blätter, welche die Kiemen darſtellen. Zwiſchen den Schalen tritt ein ſcharfkantiger, lanzettförmiger Lappen hervor, der Fuß heißt, welcher zum Fortkriechen im Schlamme dient. Sie pflanzen ſich durch Eier fort.

Die Malermuſcheln finden ſich faſt in allen Flüßen. Sie liegen ſchief im Schlamme und ſtecken das Ende mit den Athemöffnungen heraus. Ihre Schalen werden von den Malern benutzt, um Farben darin zu vertheilen; auch liefern ſie artige Perlmutter.

Die Malermuſchel hat in ihrer Körperbeſchaffenheit viel Aehnliches mit der Weinbergſchnecke und der rothen Wegſchnecke. Alle haben einen weichen, maſſigen, ungegliederten Körper, der äuſſerlich von einer feinen, ſchlüpfrigweichen Mantelhaut umhüllt iſt. Die beiden erſtern ſind zudem mit

einem kalkigen Gehäuſe verſehen. Es entſteht dieſes durch Verhärtung des ſchleimigkalkigen Stoffes, der von der Mantelhaut abgeſondert wird. Gegliederte (d. i. gelenkige) Bewegungsorgane ſind nicht vorhanden; auch finden ſich im Innern keine Knochen, dagegen ein Verdauungskanal, ein Herz und bläulichweißes Blut. Thiere mit dieſen Merkmalen heißt man Mantelthiere oder auch Weichthiere Die Weinbergsſchnecke, die rothe Wegſchnecke und die Malermuſchel ſind Mantelthiere oder Weichthiere. Es gibt gar viele Arten (man kennt deren an 10,000) dieſer Thiere. Die kopfloſen mit zweiſchaligem Gehäuſe heißt man Muſcheln. Die mit einem Kopf verſehenen ſind entweder beſchalt oder ohne Gehäuſe.

Zuſatz Die Mantelthiere oder Weichthiere unterſcheiden ſich von allen bisher betrachteten Thieren dadurch, daß ſie einen ungegliederten (nicht aus Ringeln oder Gelenken beſtehenden) Körper haben, der mit einer weichen, ſchlüpfrigen Haut loſe umgeben iſt. Man kann ſie unterſcheiden in Kopffüßler, Bauchfüßler und in Muſcheln.

a. Die Kopffüßler haben einen ſehr deutlich geſchiedenen von fleiſchigen Armen umgebenen Kopf, wie z. B. der gemeine Tintenſchneck oder Tintenfiſch: lebt im Meer, hat 10 Fangärme um den Mund, ſchwimmt rückwärts, kriecht auf dem Boden umher mit nach unten gerichtetem Kopfe Im Innern haben dieſe Thiere einen häutigen Sack, in dem eine tintenähnliche Flüſſigkeit enthalten iſt. Ein dieſem ähnliches Thier, das aber eine kalkige Schale hat, iſt das Schiffsboot. Die Schale iſt perlmutterartig und gleicht einer gewundenen Poſaune Wenn das Thier auf dem Waſſer treibt, ſo iſt der Mund nach oben und es ſtreckt den Kopf heraus und breitet die Arme über das Waſſer; kriecht es aber, ſo iſt es umgekehrt mit den Armen zum Boden gerichtet. Zu den vielkammrigen Mantelthieren gehörten einſt jene Thiere, deren Schalen als Verſteinerungen unter dem Namen Ammoniten oder Ammonshörner, Turreliten oder Thurmamoniten und Belemniten oder Donnerkeile bekannt ſind.

b. Die Bauchfüßler oder Schnecken haben einen mehr oder weniger deutlichen Kopf und an der Bauchſeite eine fleiſchige Sohle zum Fortkriechen; beſchalt oder unbeſchalt. Dahin gehören z. B. die Nacktſchnecken und die Gehäusſchnecken.

c. Die Muſchelthiere haben ein zweiſchaliges Gehäuſe und einen Mund, der zwiſchen den Mantellappen liegt; Kopf, Fühler und Augen fehlen. Bemerkenswerthe Muſcheln ſind z. B. die gemeinen Teichmuſcheln, die Perlmuſcheln, die Auſtern u. a. m.

1. Groſser Seestern. 2. u. 3. Grüner Armpolyp. 4. Ein Polyp mit ausſproſsenden jungen Polypen. **5. Brauner Armpolyp.**

9) Strahlenthiere.

58ſte u. St. Der grüne Armpolyp, — der gemeine Seeſtern (der braune Armpolyp, die Glockenqualle, die Edelkoralle, der Badeſchwamm).

Der grüne Armpolyp.

Dieſe merkwürdigen Thierchen finden ſich häufig in Bächen und Waſſergräben, wo ſie ſich meiſtens an der Unterſeite von Waſſerpflanzen befinden. Schöpft man den grünlichen, gallertartigen Schleim ſammt dem Waſſer in ein helles Glas und läßt es am Lichte ſtehen, ſo kann man dieſes Thierchen leicht mit bloßem Auge entdecken. Es iſt gallertartig, durchſcheinend, grünlich, zuſammenziehbar, halbzollang und rabenfederdick. Der Leib iſt walzenförmig und hohl. Um die Oeffnung des Mundes ſtehen 5 bis 12 helle, fadenförmige Fühlfäden (hohle Arme), die zum Einfangen und Feſthalten der Nahrung dienen; ſie ſind halb ſo lang als der Leib. Die Armpolypen nähren ſich von kleinen Würmern, Fiſchlein u dgl. Thierchen, halten dieſe beim Fange mit den Armen feſt, ziehen ſie in den Mund und verſchlucken ſie ganz. Sie verdauen ſehr ſchnell. Was nicht zu verdauen iſt, wird wieder durch den Mund hinausgeworfen. Sie ſind ſehr gefräßig, können aber auch lange, ſogar vier Monate lang faſten. Man hat beobachtet, daß ſie über zwei Jahre leben können. Man kann ſie umſtülpen, umkehren wie einen Sack, und ſie freſſen nachher wie vorher. Die Vermehrung dieſer Thiere iſt höchſt merkwürdig. Sie bilden ſich knospenartig aus dem Thiere heraus, ähnlich den Knospen an den Pflanzen. Zuerſt entſtehen häutige Ausſackungen, welche ſich verlängern, Fangfäden bekommen und zuletzt ſich vom Stamm abtrennen. Bisweilen theilen ſich die Polypen auch durch Einſchnürung in der Mitte, ſo daß zwei daraus entſtehen. Eben ſo wächst ein abgeſchnittenes Stück zu einem neuen Polypen heran. Durchſchneidet man einen Armpolypen der Länge nach, ſo verwachſen die Ränder der Stücke ſchnell zu einer Röhre und nach Verfluß von etwa einer Stunde freſſen die neuen Polypen ſchon. Auch der Quere nach kann man ſie trennen und jedes Stück wird wieder ein ganzes Thier. Spaltet man einem ſolchen den Kopf, ſo bekommt er zwei Köpfe und wenn man dieſe wieder ſpaltet, ſo entſtehen aus den Stücken wieder neue Köpfe. Kurz jedes abgeſchnittene Stück kann ſich leicht zu einem vollſtändigen Thiere ausbilden.

Der grüne Armpolyp hat keine häutige Mantelhülle, wie z. B. die

Schnecken, keinen gegliederten Leib, wie die Würmer, Vielfüßler und Inſekten, und im Innern keine Knochen und kein Blut, wie die Säugethiere oder Vögel. Um die Mundöffnung ſind ſtrahlenförmig geſtellte Fangorgane oder Fühlfäden. Thiere mit dieſen Merkmalen nennt man Strahlenthiere.

Zuſätze.

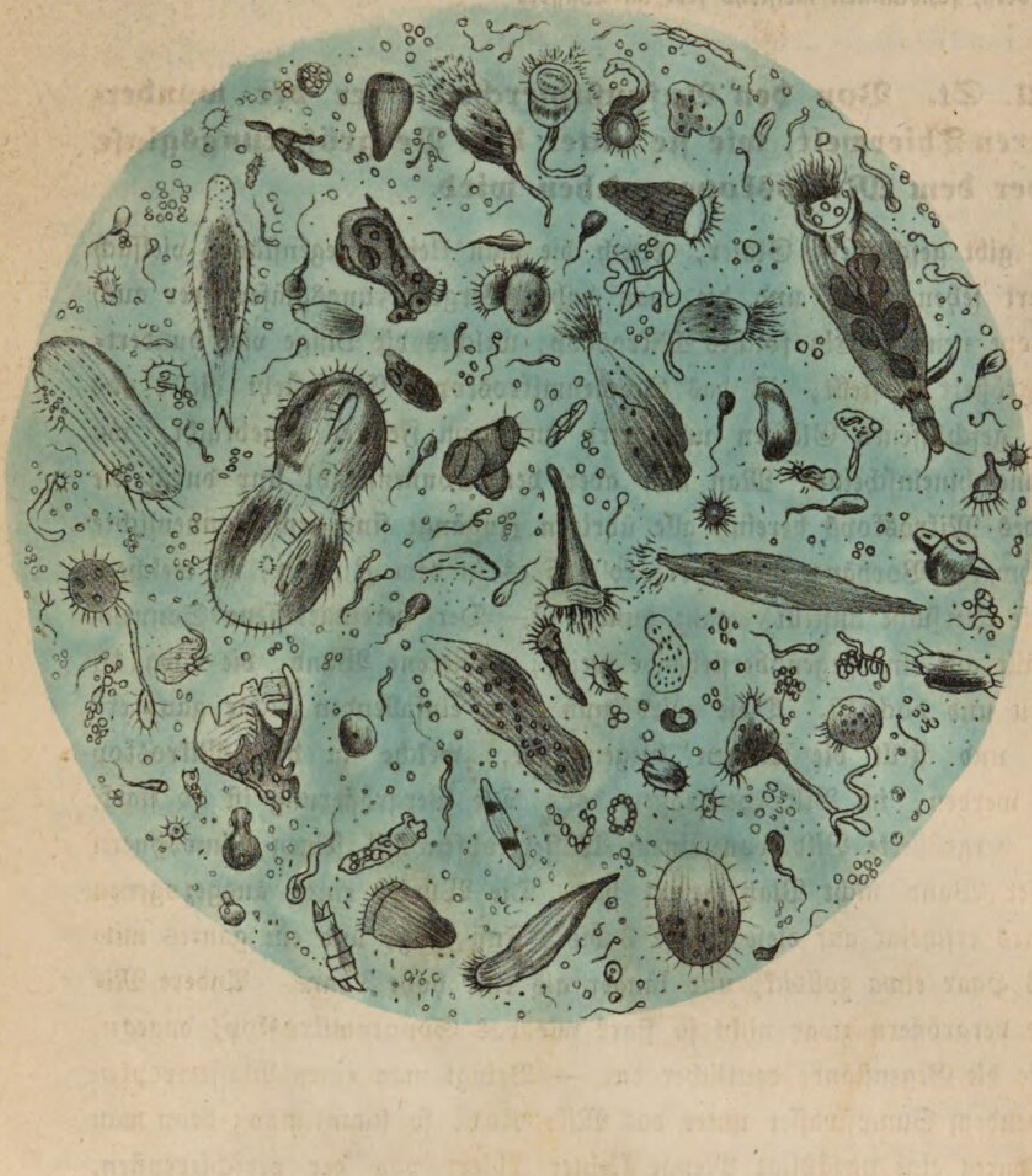
Unter den Strahlenthieren verſtehen wir alle Thiere, welche weder ein inneres Knochengerüſt, noch ein äußeres deutlich gegliedertes Hautſkelet haben, noch mit einer Mantelhaut umgeben ſind. Dagegen beſitzen alle um die Mundöffnung mehr oder weniger ſtrahlenförmig geſtellte Fühlfäden oder Bewegungsorgane. Die meiſten ſind äußerſt kleine Thiere; leben im Waſſer oder in gährenden Flüſſigkeiten. Dahin gehören die Stachelhäuter, die Quallen, die Polypen und die Infuſorien.

a. Die Stachelhäuter haben einen fleiſchartigen Körper, der äuſſerlich mit einer leder- oder kalkartigen, meiſt mit Stacheln beſetzten Kruſte umgeben iſt; kriechen auf dem Boden des Meeres umher. Dahin gehört z. B. der Seeſtern oder Seeigel. Der Seeſtern hat eine lederartige, ſtachelwarzige Haut. In der Mitte der Unterſeite des ſternförmigen Körpers bemerkt man eine ſternförmige Mund- oder Magenöffnung; lebt auf dem Boden der Meere, z. B. des Mittelmeers. Jeder abgeſchnittene Strahl wächst wieder nach und theilt man ſie in der Mitte, ſo entſtehen zwei vollkommene Thiere aus den Hälften. Die Nahrung beſteht in allerlei Weichthieren und Krebſen.

b. Die Quallen haben einen gallertartigen Körper, mit dünner, durchſichtiger, ſtachelloſer Haut umgeben; ſchwimmen im Meer an der Oberfläche des Waſſers. Hieher gehört z. B. die Glockenqualle, die große Seeblaſe.

c. Die Polypen ſind kleine becher- oder walzenförmige Thiere, doch immer dem freien Auge ſichtbar, ſelten frei und einzeln, ſondern meiſt durch eine kalk- oder hornartige Haut vereinigt, an ihrem Kopfende haben ſie einen Mund mit Fangfäden oder Wimpern, mit denen ſie die Nahrung ergreifen und in den Magen führen. Die unbewegliche Hülle, in der die meiſten Polypen ſtecken, und die nichts anders als vertrockneter kalkartiger Schleim iſt, heißt Polypenſtamm. Da die gewöhnliche Vermehrungsart dieſer Thiere durch Theilung erfolgt, ſo liegen faſt immer mehrere beiſammen und daher ſind auch ihre Hüllen mit einander zu einem gemeinſchaftlichen Stamme verwachſen. Die meiſten leben im Meer. Die Süßwaſſerpolypen ſind nackt, d. h. ohne Stamm oder Gehäuſe. Auſſer dem grünen Polypen kommt der braune und langarmige Polyp nicht ſelten vor. Die Arme des braunen ſind 1 bis 3 Zoll lang, die des langarmigen über 8 Zoll und ſo dünn, wie Spinnenfäden. — Die rothe oder Blutkoralle gleicht einem entblätterten Strauche, wird etwa 5 bis 10 Zoll hoch, iſt ſchön mennigroth. In der Korallenrinde ſind viele kleine Grübchen, in denen die Thierchen oder Polypen ſtecken. Der Körper von dieſen iſt gallertartig, etwa linienlang; ſitzt mit dem hintern Theile am Korallſtamm; am vordern Ende befinden ſich acht kleine, fleiſchig gefiederte Fühlfäden, welche aus den Grübchen hervorgeſtreckt werden, um die Nahrung der Mundöffnung zuzuführen.

d. Die Infuſorien ſind ſo klein, daß nur wenige Arten (und auch dieſe nicht



Darstellung eines Wassertropfens
mit verschiedenartigen Infusorien.

deutlich) mit bloßem Auge geſehen werden können; ſie haben verſchiedene Geſtalten, ihr Mund iſt mit Wimpern umgeben, mit denen ſie die Nahrung in ihren Magen hineinwirbeln, ſchwimmen meiſtens frei im Waſſer.

59ſte U. St. Von den Aufgußthierchen oder der wunderbaren Thierwelt, wie ſie unter dem Vergrößerungsglaſe oder dem Mikroskope geſehen wird.

Es gibt geſchliffene Gläſer, durch die man kleine Gegenſtände vielfach vergrößert ſehen kann und die man daher Vergrößerungsgläſer oder auch Mikroskope nennt. Ein ſolches Mikroskop, welches die Dinge viel hundertmal vergrößert darſtellt, iſt das Sonnenmikroskop. Es beſteht dieſes aus mehrern geſchliffenen Gläſern und wird an einem Fenſter angebracht, wo die Sonne hineinſcheint. Man läßt aber den Sonnenſtrahl nur durch die Gläſer des Mikroskops herein, alle übrigen Zugänge ſind dem Sonnenlichte durch ſchwarze Vorhänge verwehrt, ſo daß es in dem Zimmer, in welchem man dieſe Verſuche anſtellt, ganz dunkel iſt. Der hereingelaſſene Sonnenſtrahl fällt auf eine gegenüberſtehende weiße, papierene Wand, die etwa 10 Fuß breit und hoch iſt. Dieſe wird nun vom einfallenden Lichte ganz erleuchtet, und ſtellt die kleinen Gegenſtände, welche in das Mikroskop gebracht werden, im Bilde vergrößert dar. Die Vergrößerung iſt ſo ſtark, daß das vergrößerte Bild von einem Waſſertropfen mit ſeinen Einwohnern auf dieſer Wand nicht Platz genug hat. Die Wurzel eines ausgezogenen Kopfhaars erſcheint auf dieſe Weiſe 3 bis 4 Fuß lang, und ein ganzes mittellanges Haar etwa zolldick, und länger als eine hohe Tanne. Andere Mikroskope vergrößern zwar nicht ſo ſtark wie das Sonnenmikroskop, dagegen ſtellen ſie die Gegenſtände deutlicher dar. — Bringt man einen Waſſertropfen von ſtehendem Sumpfwaſſer unter das Mikroskop, ſo ſtaunt man; denn man bemerkt darin eine unzählige Menge kleiner Thiere von der verſchiedenſten, ſonderbarſten Geſtalt. Ihr Leib iſt bald nackt, bald mit einer Art Schale oder Panzer umgeben. Alle haben eine Mundöffnung, welche mit Wimpern umgeben iſt. Durch zitternde Bewegung dieſer Wimpern oder haarförmigen Fangorgane treiben ſie das Waſſer und damit die Nahrungsmittel in den Schlund. Bei einigen ſtehen dergleichen Wimpern auf dem ganzen Leib. Manche haben ſteife Borſten, Hörnchen, Schnauzen u. dgl. Gebilde am Körper. Sie können ſich auf mannigfache Weiſe bewegen. So ſchießen ſie z. B. bald ſchnell vorwärts, halten plötzlich an, kehren um und weichen ſich

aus; bald drehen ſie ſich im Kreiſe, wälzen ſich, verengern und erweitern, verlängern und verkürzen ſich. Ihre Vermehrung iſt außerordentlich und geſchieht theils durch Eier, theils durch Sproſſenbildung und Theilung. Dieſe Thierchen bilden ſich vorzüglich in ungeheurer Menge in allen Aufgüſſen oder allem Waſſer, in dem pflanzliche oder thieriſche Stoffe faulen; daher nennt man ſie Aufgußthierchen (oder Infuſorien, Infuſion h. Aufguß).

Zuſätze für den Lehrer.

a. Beſchreibung einzelner Infuſorien.

Fig. 1. Das gemeine Räderthierchen oder Wirbelthierchen wird höchſtens $1/4$ Linie lang, iſt mit einer äußerſt feinen, durchſcheinenden Haut überzogen; an ihm bemerkt man Kopf, Rumpf und Schwanz. Am Kopfende befindet ſich ein hackenförmiger, einſchiebbarer Rüſſel, darunter die Mundöffnung mit einer Ober- und Unterlippe und zwei Kiefern, in denen Zähnchen ſtecken. An der Unterſeite des Mundes ſitzen zwei kleine, weiche ſcheiben- oder räderförmige Fortſätze (ſogenannte Räderorgane), die mit vielen Wimpern umgeben ſind. Jedes von dieſen iſt fortwährend in ſchwingender Bewegung, ſo daß ſie ſich wie ein Rad im Kreiſe herum zu drehen ſcheinen. Der Rumpf iſt ſpindelförmig; der Schwanz einſchiebbar und am Ende in drei Spitzen getheilt. Das Räderthierchen lebt in allen ſtehenden Gewäſſern das ganze Jahr, ſogar im Winter an Pflanzentheilen unter dem Eiſe.

Fig. 2. Das Borſtenthierchen iſt langgeſtreckt, wie ein Fiſchlein, hat einen Gabelſchwanz, lange Borſten auf dem Rücken, und ein Räderorgan am Kopfende, dagegen keinen Panzer; findet ſich im Schlamm und ſtehenden Waſſern. Es ſchwimmt langſam und mit gekrümmtem Leibe.

Fig. 3. Das Trichterthierchen iſt walzig, hinten keilförmig mit einem kleinen Schwänzchen, womit es in einer Gallertkugel ſteckt; in Gräben.

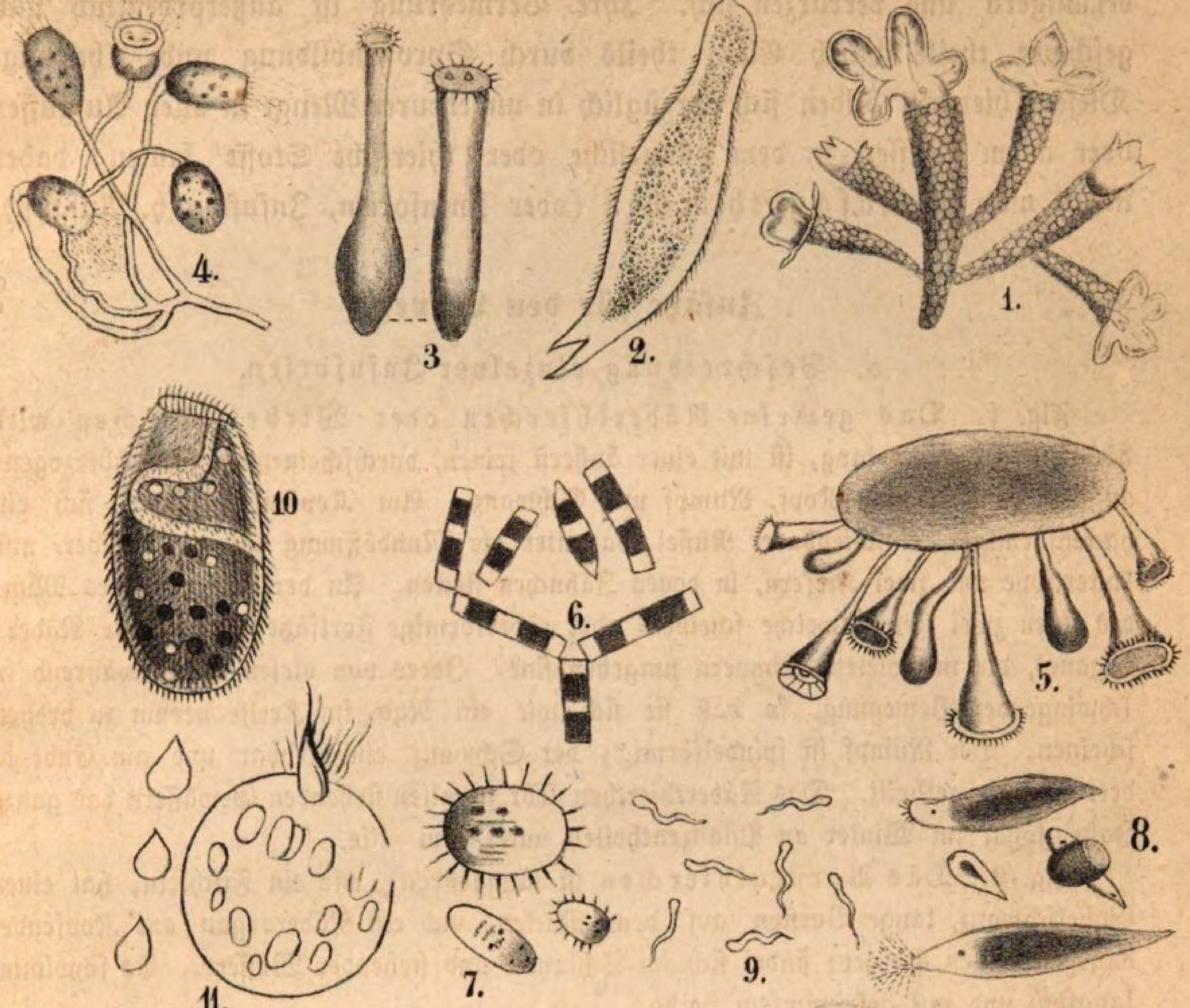
Fig. 4. Das Glockenthierchen iſt panzerlos glockenförmig, kriſtallhell, etwa $1/30$ bis $1/40$ Linie groß, ſitzt häufig an der Schale von Waſſerſchnecken; vermehrt ſich ungemein ſtark; verändert ſich während des Wachsthums in ſeiner Geſtalt ſehr.

Fig. 5. Das Trompetenthierchen: Leib kegelförmig, langgeſtreckt, behaart, trompetenartig, mit freiem Auge meiſt ſichtbar, verändert alle Augenblicke ſeine Geſtalt. Die feinen Härlein um den Mund flimmern beſtändig, wodurch ein Wirbel im Waſſer entſteht, der mancherlei kleine Körperchen in den Mund treibt.

Fig. 6. Das Stabthierchen iſt ſtabförmig mit einem ſehr dünnen durchſichtigen Panzer von gelbbrauner Farbe; es liegen oft mehrere durch Selbſttheilung entſtandene beiſammen; theilen ſich der Länge nach.

Fig. 7. Das Scheibenthierchen, iſt etwa $1/120$ Linie groß, eiförmig, flach, mit einem beſtändig flimmernden Wimpernkranz beſetzt; in alten Aufgüſſen ſehr häufig.

Fig. 8. Das grüne Augenthierchen, ſpindelförmig, durchſichtig, in der Mitte grün, am Kopfe farblos; hat an dieſem einen rothen Punkt, der für ein Auge



1. Das gemeine Röhrenthierchen. 2. Bürſtenthierchen. 3. Trichterthierchen.
4. Glockenthierchen. 5. Das Trompetenthierchen. 6. Das Stabthierchen.
7. Das Scheibenthierchen. 8. Das Augenthierchen. 9. Das Streckthierchen.
10. Flimmerthierchen. 11. Die Punkt = oder Tropfenmonade.

gehalten wird; in unzähliger Menge in ſtehenden Gewäſſern und färbt dieſe häufig grün.

Fig. 9. Das Streckthierchen iſt walzig und ſchlängelt ſich ſehr lebhaft, wie der Aal; findet ſich vorzüglich in alten Aufgüſſen; ähnlich iſt das Eſſigquälchen.

Fig. 10. Das Flimmerthierchen: mit vielen Wimpern, flimmert beſtändig, in alten Aufgüſſen in Menge.

Fig. 11. Das kleinſte Punktthierchen iſt 2000 Mal kürzer, als eine Linie, kann jedoch ſo groß werden, daß es nur 500 Mal kleiner iſt. Man hat berechnet, daß in einem einzigen Tropfen Waſſer, von einem trüben Aufguß 5000 Millionen und in einem Kubikfuß Waſſer 800,000 Millionen ſein könnten. Sie entſtehen in gekochten, wie in ungekochten Aufgüſſen von Pflanzen und Thierſtoffen. Ihr Körper erſcheint als ein waſſerhelles Kügelchen oder Bläschen, woran man einen rüſſelförmigen Mund bemerkt, der beim Schwimmen nach vorn gerichtet iſt.

b. Allgemeine Bemerkungen zu den Infuſorien.

Vor noch nicht 150 Jahren kannte man dieſe Thierchen nicht; erſt mit der Vervollkommnung der Vergrößerungsgläſer zeigte ſich dem Auge dieſe vorher nicht geahnte, wundervolle Thierwelt. Den Namen Infuſorien, d. h. Aufgußthierchen, erhielten ſie deßhalb, weil ſie in allen Aufgüſſen pflanzlicher und thieriſcher Stoffe nach einiger Zeit in unzählbarer Menge entſtehen. Die Infuſorien finden ſich in allem ſtehenden Waſſer; ſogar in der Luft, die man über dem Meere ſchöpfte, entdeckte man ſolche. Der Naturforſcher Ehrenberg in Berlin machte in der Infuſorienwelt große Entdeckungen. Ihr Körper beſteht ganz aus ſchleimiger Maſſe und hat verſchiedenartige Geſtalt. Beinahe alle haben feine Härchen, ſogenannte Wimpern um den Mund; zudem ſteife Borſten, Hacken, Hörnchen, Sporen, Schnauzen u. dgl. Bei manchen iſt der gallertartige Leib mit einer kalkigen oder kieſeligen oder eiſernen Schale oder Hülle, die man Panzer heißt, bedeckt; bei vielen fehlt dieſe Bedeckung. Nach den innern Organen hat man ſie in darmführende und darmloſe Infuſorien unterſchieden. Bei den letztern bemerkt man in ihrem Innern nichts als eine ſack- oder blaſenartige Erweiterung. Einige, wie z. B. die Räderthierchen ſind ſehr zuſammengeſetzt in ihren Organen, und ihr Leib zeigt Andeutungen von Ringeln, daher ſie auch bisweilen zu dem Kreiſe der Gliederthiere gezählt werden; andere erſcheinen nur als einfache Kügelchen, Bläschen, Punkte, wie die Punktmonaden. Bei den höher Entwickelten bemerkt man ſtets einen Mund, bei den tiefer Stehenden ſcheint die Aufnahme der Nahrungsſtoffe durch die Oberfläche des ganzen Körpers zu erfolgen. Die Räderthierchen bringen durch Bewegung ihres Rades oder ihrer Fühlfäden einen Wirbel im Waſſer hervor, der kleinere Infuſorien in den Magen hinabreißt. In dem Magen aller Räderthiere können ſich die dort befindlichen Infuſorien fangen, wenn ſie mit erweitertem Munde gleich einem Sacke herumſchwimmen. Die Lebensdauer der Infuſorien iſt nur kurz. Ehrenberg konnte ſie nicht länger als drei Wochen erhalten. Ihre Größe iſt ſehr gering, am größten ſind meiſtens die Räderthierchen, von denen manche 1/10 bis 1/2 Linie lang werden, und mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden können. Die übrigen nehmen aber an Größe ab, und die kleinſten

Infuſorien werden nur etwa $1/2000$ einer Linie groß. Die Infuſorien vermehren ſich durch Eier und durch Theilung.

Manche Naturforſcher nehmen außerdem an, ſie entſtehen auch aus den in Zerſetzung begriffenen, pflanzlichen und thieriſchen Stoffen. Die Eier, durch die ſich die Infuſorien vermehren, ſind keine eigentlichen Eier, ſondern nur Knospen oder Keimkörner, ſo daß vor der Entwicklung des Thiers keine völlige Ablöſung einer Schale oder eines Eies vom Thierkörper ſtattfindet. Wie bei den Polypen, bemerkt man oft an einer Stelle des Körpers von einem Infuſorium zu beiden Seiten einen tiefen Einſchnitt der immer tiefer wird und nach und nach das Thierchen in zwei Stücken trennt, die bald zur Größe des vorigen Stammthierchens heranwachſen und dann auf gleiche Weiſe ſich aufs Neue ſpalten. Es iſt unbegreiflich, wie ein einziges Thierchen in kurzer Zeit ſich zu einer ungeheuren Zahl vermehren kann. Unberechenbar iſt die Fortpflanzung durch Eier. Man hat beobachtet und berechnet, daß unter günſtigen Umſtänden ein einziges Magenthierchen in weniger als 28 Stunden zu einer Million Thierchen (Individuen) wird, bloß dadurch, daß es ſich während einer Stunde in die Länge oder in die Quere theilt, und daß nach einer Stunde Ruhe dieſe Theilung ſich wiederholen kann. Würden ſich dieſelben Thierchen acht Tage lang gleichmäßig forttheilen, ſo würden ſie ſich zu einer Maſſe heranbilden, deren Körperinhalt einer geographiſchen Kubikmeile gleich käme und unter denſelben günſtigen Verhältniſſen brauchte es nicht ſo viele Infuſorien als ein Kubikzoll des Biliner Polierſchiefers enthält, um in demſelbem Zeitraum eine Maſſe Kieſelerde hervorzubringen, welche die Maſſe der ganzen Erde aufwöge*). Dieſer ungeheuren und ungeſtörten Vermehrung hat jedoch der Schöpfer Grenzen geſetzt, und nicht überall finden ſich dieſe günſtigen Verhältniſſe zur Vermehrung. Dennoch ſetzt uns das Amt der Zwerge durch ihr rieſenhaftes Schaffen in Erſtaunen. Mit ihrem Leibe bauen ſie Gebirge, und greifen ſomit tief in die Geſchichte und die Entwicklung der Erdrinde ein. Alle übrigen verſteinerten organiſchen Maſſen kommen gegen die Thaten der Kalkthiere und Infuſorien kaum in Betracht. Ein einziger Blick in die Archive der Natur beweist dieß. Wie klein erſcheinen die größten Bauwerke der Menſchen gegen das Bauen dieſer, dem bloßen Auge unſichtbaren Baukünſtler. Ehrenberg fand in den Teichen des Berliner Thiergartens ſo viel Kieſelthiere in engem Raume beiſammen, daß er Kieſelerde zu Pfunden bereiten konnte, und er die Möglichkeit ſah, in einem Tage bis zu einem halben Centner zu ſammeln und ſie als künſtlichen Tripel zu verwenden. Hier zeigte es ſich, daß ſie ſchon nach Jahresfriſt bedeutende Anhäufung von Kieſelerde bilden können. Die erſten Anfänge dieſer häutigen Bildung von Infuſorien erſcheinen als verſchieden gefärbte, oft handdicke, ſchleimige Ueberzüge der ſtehenden Gewäſſer, die weggeſchaft, nach wenigen Tagen in der frühern Mächtigkeit wieder da ſind. Auf dieſe Weiſe erzeugt ſich ein Lager von lebendiger Dammerde. Wird der Schlamm trocken gelegt, ſo ſterben die Infuſorien ab und die Panzer oder Schalen erhärten. Dieſe beſteht

*) 70 Billionen Panzerſchalen von ſolchen Infuſorien ſind etwa einem Kubikfuß des Biliner Polierſchiefers gleich.

bei einigen Arten vorzüglich aus Kalkerde, bei andern aus Kieſelerde, und bei noch andern aus Eiſen. In allem Sumpfwaſſer finden ſich ſolche gepanzerte Infuſorien. Man fand Lager von dergleichen Infuſorienſchalen, die zu Geſtein verhärtet waren, bis zu 14 Fuß Mächtigkeit (Dicke). An der Nord= und Oſtſee finden ſich große Strecken Landes, die vorherrſchend aus ſolchen Infuſorienſchalen beſtehen. Manche Kalkgeſteine zeigen unter dem Mikroskop unzählige Infuſorienſchalen. Der Holzopal erſcheint vor= herrſchend aus Kieſelſchalen zuſammengeſetzt zu ſein, eben ſo der gemeine Feuerſtein. Wir finden oft ſolche Feuerſteine, die im Innern Höhlen oder kruſtenartige Wände haben; dieß ſind die Panzer, die Leiber untergegangener Kieſelinfuſorien. Dieſe Thiere und ſolche Verſteinerungen findet man in allen Erdtheilen und allen Meeren. Sogar in den Geſteinen feuerſpeiender Berge, und in der nebligen Luft, die man über dem atlandiſchen Meere ſchöpfte, fand Ehrenberg verſchiedene, theils ſchon bekannte, theils neue Arten. Dieſem ausgezeichneten Naturforſcher werden bereits aus Amerika, Afrika und Aſien Erdarten zur Unterſuchung zugeſandt. Höchſt merk= würdig iſt noch der Umſtand, daß todte Körper im Waſſer dem Sonnenlichte ausge= ſetzt, ſich mit einer grünen Materie überziehen, die beinahe ganz aus Infuſorien beſteht, welche der übrigen Thierwelt entgegen nicht Kohlenſäure, ſondern Sauerſtoff (Lebensluft) aushauchen. Es ſcheint alſo, daß dieſe einfachſten, unbemerkbaren Ge= ſchöpfe auch die Beſtimmung haben, aus den todten, verweſenden Körpern den reinen Sauerſtoff herzuſtellen, ohne den keine Pflanze keimen und wachſen, kein Thier und kein Menſch leben könnte.

Stehen wir da nicht ſtaunend an der Grenze des organiſchen Lebens, bei der unterſten Stufe der Thierwelt. Welche Wunder der Schöpfung gehen da vor unſern Augen vorüber, von der wir bisher noch keine Ahnung hatten! Sehen wir da nicht, wie am Himmel ſo im belebten Waſſertropfen Wunder an Wunder, die uns die un= ergründliche Weisheit Gottes verkünden.

60ſte U.St. Rückblick auf die beſchriebenen Thiere oder all= gemeine Vergleichung und Unterſcheidung der Thier= klaſſen.

Hier findet der Lehrer wiederum einen Ruhepunkt, wo er mit den Schülern einen Blick auf das bisher Behandelte zurückwirft und dieſes im Zuſammenhang überſichtlich betrachtet. Vorzüglich werden nun die allge= meinen, leichtfaßlichen Merkmale der Kreiſe und Klaſſen vom Schüler ver= gleichend angeſchaut und beſchrieben. Letzteres geſchieht etwa in folgender Weiſe:

Alle Thiere können empfinden und ſich freiwillig bewegen; alle haben beſtimmte Werkzeuge oder Organe zu ihren Lebens= verrichtungen; alle nehmen Nahrung durch eine Mundöffnung

auf, verwandeln ſie im Innern ihres Körpers; alle wachſen von innen heraus, leben eine beſtimmte Zeit, ſterben dann und gehen in Verweſung über. — Nach der Hauptform oder Gliederung ihres Körpers kann man ſie zunächſt in drei große Abtheilungen oder Kreiſe bringen, nämlich in Wirbelthiere, Ringelthiere und Schleimthiere.

Erſter Kreis: Wirbelthiere.

Alle haben eine ablösbare Haut, gelenkige Glieder, ein inneres gegliedertes Gerippe aus ächten Knochen, deſſen Haupttheil die Wirbelſäule iſt; ferner fleiſchige, den Knochen äuſſerlich angelagerte Muskeln, rothes Blut und meiſt vollkommene Sinneswerkzeuge. Dergleichen innerlich gegliederte Thiere ſind die Säugethiere, die Vögel, die Amphibien oder Reptilien und die Fiſche.

a. Mit rothem, warmem Blut.

I. Die Säugethiere ernähren ihre Jungen eine Zeit lang mit ihrer Milch, ſind mit Haaren bedeckt, ſelten kahl, haben rothes warmes Blut, athmen durch Lungen.

II. Die Vögel legen Eier, brüten ſie aus, ſind mit Federn bedeckt, haben zwei Beine und zwei Flügel, einen hornartigen Schnabel und im Innern rothes warmes Blut.

b. Mit rothem, kaltem Blut.

III. Die Reptilien haben ein rothes, kaltes Blut, athmen durch Lungen Luft und haben durchgehende Naſenlöcher (und keine Floſſen).

IV. Die Fiſche ſind Thiere, welche durch Kiemen Waſſer athmen, blinde (d. i. nicht durchgehende) Naſenlöcher und zum Schwimmen Floſſen haben.

Zweiter Kreis: Ringelthiere.

Die Ringelthiere (oder oft auch Gliederthiere genannt) haben anſtatt des innern Knochengerüſtes eine äußere, gegliederte (d. i. in Ringe abgetheilte) Haut, deren Ringe entweder hart und hornartig, oder dünn und häutig ſind. Die Muskeln ſind faſrig und häutig und an der innern Seite der Haut angeheftet. Das Blut iſt kalt und weiß. Die Sinnesorgane ſind unvollkommen. Dahin gehören die Inſekten, die Vielfüßler und die Wurmthiere.

a. **Mit gegliederten, d. i. gelenkigen Bewegungsorganen.**

V. Die Inſekten haben zwei Fühler (nie mehr), ſechs gegliederte Bewegungsorgane und eine aus ungleichen Ringeln beſtehende Haut (ein Hautſkelett); ihr Körper iſt deutlich in Kopf, Bruſt und Hinterleib geſondert; ſie beſtehen meiſt eine Verwandlung.

VI. Die Vielfüßler oder Krabbenthiere haben wenigſtens vier Paar gelenkige Beine, vier oder auch gar keine Fühler, eine geringelte Haut, ſie beſtehen keine eigentliche Verwandlung (wie die Inſekten), ſondern nur eine Häutung.

b. **Die Bewegungsorgane fehlen oder ſind ungegliedert.**

VII. Die Würmer oder Wurmthiere haben einen langgeſtreckten Körper, eine äußere, weiche Haut mit vielen gleichförmigen Ringen, die Bewegungsorgane fehlen oder ſind wenig entwickelt und ungegliedert.

Dritter Kreis: Schleimthiere.

Der Körper iſt ungegliedert und maſſig; die Bewegungsorgane ſind ungegliedert oder fehlen ganz; die Muskeln ſind ſehr ſchleimig und häutig; oder der Körper iſt rein gallertartig. Schleimthiere ſind die Mantelthiere und die Strahlthiere.

VIII. Die Mantelthiere heißen auch Weichthiere; haben eine ungegliederte, maſſige Körperform, ſind äußerlich mit einer ſchlüpfrig weichen Mantelhaut umhüllt, an der die weichen, häutigen Muskeln ſitzen, haben bläulich-weißes Blut und ſind äußerlich meiſt mit einer kalkigen Schaale bedeckt (Schnecken, Muſcheln).

IX. Die Strahlenthiere ſind ungegliederte und ſehr verſchieden geſtaltete Thiere; Sinnesorgane ſind keine vorhanden; die Mundöffnung iſt beinahe bei allen mit ſtrahlenartig geſtellten Bewegungsorganen (ſogenannten Taſtern, Fühlern, Fangarmen oder Wimpern) umgeben. Eine Mantelhülle iſt nicht vorhanden. Alle leben im Waſſer (Stachelhäuter, Quallen, Polypen, Infuſorien).

c. Aufgaben, z. B.

I. Welche Thiere heißt man Strahlenthiere, Mantelthiere? Wurmthiere? Vielfußthiere? Inſekten? Fiſche? Reptilien? Vögel? Säugethiere? — Führt einige Merkmale an, an welchen man dieſe Thierklaſſen von einander unterſcheiden kann! Oder: Zu wasfür einer Thierklaſſe gehört z. B. das Schaf, der Ameiſenlöwe, der Wallfiſch, der Sperber, der Skorpion, die Kelleraſſel, die Schnecke, der Armpolyp? Oder: die Forelle athmet durch Kiemen, kann nur im Waſſer leben, hat rothes kaltes Blut und im Innern ein Knochengerüſt. Thiere mit dergleichen Merkmalen nennt man wie? Nennt alle euch bekannten Fiſche? Oder: Ich kenne Thiere, die haben lein rothes Blut, keine aus Ringeln beſtehende Haut und ſechs Bewegungsorgane. Wie heißt man ſolche Thiere?

II. Führt von jeder Thierklaſſe die Merkmale an, wodurch ſie ſich von den andern unterſcheidet! Was haben die Wirbelthiere mit einander gemein und wodurch unterſcheiden ſie ſich? Wodurch unterſcheiden ſich dieſelben von den Ringelthieren und den Schleimthieren? In welchen Merkmalen ſtimmen die Mantelthiere und die Strahlthiere mit einander überein und wodurch unterſcheiden ſie ſich, u. ſ. f.? Sucht die Umriſſe einiger Thiere, wie ihr dieſe euch vorſtellt, auf die Tafel oder auf Papier zu zeichnen.

d. **Anmerkung.** Da die Schleimthiere der Anſchauung der Schüler nicht ſo nahe ſtehen, wie die Gliederthiere und Wirbeltbiere; ſo wurden ſie nur in zwei Klaſſen eingetheilt. Glaubt man, es kommen zu verſchiedenartige Thiere in die letzte Klaſſe (Strahlenthiere), ſo kann man ſie in zwei Klaſſen, nämlich in Strahlenthiere, und in Urthiere trennen. Zu den erſtern würden alsdann die Stachel-

häuter und die Quallen; zu den letztern die Polypen (Korallthiere), und die Infuſions- oder Aufgußthiere gezählt werden müſſen. Es möchte jedoch obige Eintheilung in den meiſten Volsſchulen hinreichen.

Man laſſe von Zeit zu Zeit einzelne der betrachteten Thiere in ihren Umriſſen aus dem Kopfe zeichnen; auch zeichne der Lehrer bisweilen ſolche an die Wandtafel vor. An ſolchen flüchtigen Zeichnungen, welche von den Kindern gewöhnlich mit der größten Freude ausgeführt werden, kann ſich der Lehrer am beſten überzeugen, ob die Kinder eine klare Vorſtellung von den beſchriebenen Thierformen haben oder nicht. (Siehe Seite 14, 5). Als ſolche Umriſſe ſind folgende Figuren anzuſehen. (Siehe Seite 400 und 401).

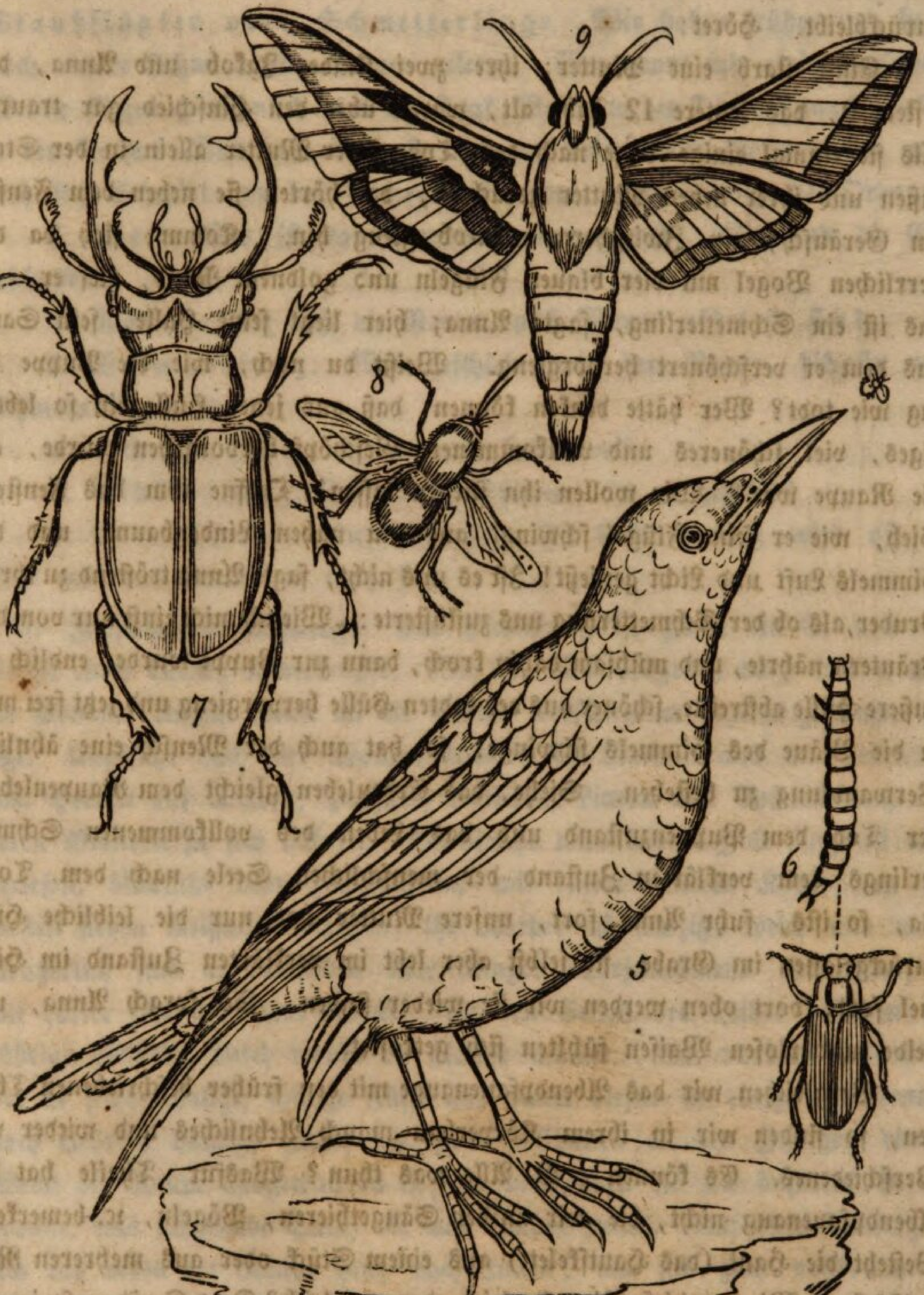
B. Beiſpiel des Lehrverfahrens.

Beſchreibung des Abendpfauenaugs.

a. Mittheilung und Anregung von Seite des Lehrers.

Lehrer: Ich habe euch in der letzten U.-St. geſagt, daß wir heute das Abendpfauenaug und einige ihm ähnliche Thiere (Seidenſpinner, Schillerfalter ꝛc.) beſchreiben wollen. Hier in dieſer Schachtel habe ich dergleichen Thiere mitgebracht. Wir haben einige davon im Sommer ſchon geſehen! Kennt ihr noch die Namen derſelben? Sehet, hier habe ich einen Schmetterling (Sommervogel), den man Abendpfauenauge nennt, und da deſſen Eier, Raupe (aufgeblaſene) und Puppe oder Hülle. Ich will ſie nun auf dieſen Kork ſtecken und ſie jedem von euch zeigen! Betrachtet ſie nun recht genau; nachher ſoll mir jedes von euch etwas ſagen, was es an den Eiern, der Raupe, der Puppe und dem Schmetterling bemerkt hat! — Die Schüler betrachten nun den vorgewieſenen Schmetterling einzeln für ſich, während der Lehrer den übrigen Schülern andere zu beſchreibende Schmetterlinge in ihren verſchiedenen Entwicklungszuſtänden zur Anſchauung bringt. Nun, da ſo viele Augen dieſe Thierchen anſahen; ſo werdet ihr mir auch auf meine Fragen Beſcheid wiſſen: Welches ſind die Haupttheile des Abendpfauenaugs? wie groß iſt es? Wie iſt ſein Kopf geſtaltet? Wie die Zunge, die Augen, die Fühlhörner, die Bruſt und der Hinterleib? Wie viele Beine hat es? Welches iſt die Hauptfarbe des Leibes und der Flügel? Was iſt das Abendpfauenauge zuerſt? Wie ſind die Eier? Was kommt aus den Eiern? Wovon nährt ſich die Raupe? Wie ſieht dieſe aus? Was wird aus ihr? Wie iſt die Puppe? Was bricht nach einigen Wochen aus der ſcheinbar todten Hülle hervor? An wasfür einen Vorgang des menſchlichen Lebens mahnt uns die Verwandlung der Raupe zum Schmetterling? Als wasfür ein Bild erſchien

1) **Hauskatze mit ihren Jungen.** 2) **Gemeine Haſelmaus.** 3) **Ein Rohrhuhn.** 4) **Ein Papagei.**



5) Ein Staar. 6) Ein Mehlkäfer mit deſſen Larve. 7) Ein Hirſchhornkäfer. 8) Eine Schwebfliege. 9) Ein Labkrautſchwärmer.

daher der Schmetterling den Völkern ſchon im Alterthum? Auch uns iſt er ein Bild, daß der Geiſt verklärt fortlebt, wenn die Hülle oder der Leib zurückbleibt. Höret:

Einſt ſtarb eine Mutter; ihre zwei Kinder Jakob und Anna, das erſtere 9, das letztere 12 Jahr alt, waren über den Hinſchied gar traurig. Als ſie einmal einige Tage nach dem Tode ihrer Mutter allein in der Stube ſaßen und ihrer lieben Mutter gedachten, da hörten ſie neben dem Fenſter ein Geräuſch, ein Zwitſchern. Jakob gieng hin. Komm, ſieh da den herrlichen Vogel mit vier blauen Flügeln und goldnem Rand, rief er. Ja das iſt ein Schmetterling, ſagte Anna; hier liegt ſeine Hülle, ſein Sarg, aus dem er verſchönert hervorgieng. Weißt du noch, wie die Puppe da lag wie todt? Wer hätte denken können, daß aus jener Hülle ein ſo lebendiges, viel ſchöneres und vollkommeners Geſchöpf hervorgehen würde, als die Raupe war? Wir wollen ihn fliegen laſſen! Oeffne ihm das Fenſter! Sieh, wie er ſeine Flügel ſchwingt auf dem nahen Lindenbaum, und des Himmels Luft und Licht genießt! Iſt es uns nicht, ſagte Anna tröſtend zu ihrem Bruder,als ob der Schmetterling uns zuflüſterte: „Wie ich mich einſt nur von den Kräutern nährte, und mühſam dahin kroch, dann zur Puppe wurde, endlich die äußere Hülle abſtreifte, ſchöner aus der todten Hülle hervorgieng und jetzt frei mich in die Bläue des Himmels ſchwinge: ſo hat auch der Menſch eine ähnliche Verwandlung zu beſtehen. Siehe, das Erdenleben gleicht dem Raupenleben, der Tod dem Puppenzuſtand und das Leben des vollkommenen Schmetterlings dem verklärten Zuſtand der menſchlichen Seele nach dem Tode. Ja, ſo iſts, fuhr Anna fort, unſere Mutter hat nur die leibliche Hülle zurückgelaſſen im Grabe, ſie ſelbſt aber lebt im verklärten Zuſtand im Himmel fort; dort oben werden wir ſie wieder finden. So ſprach Anna, und beide mutterloſen Waiſen fühlten ſich getröſtet.

Vergleichen wir das Abendpfauenauge mit den früher beſchriebenen Thieren, ſo finden wir in ihrem Körperbau manch Aehnliches und wieder viel Verſchiedenes. Es können z. B. Alle was thun? Wasfür Theile hat das Abendpfauenaug nicht, die wir an den Säugethieren, Vögeln, ꝛc. bemerken? Beſteht die Haut (das Hautſkelett) aus einem Stück oder aus mehreren Ringelſtücken? Wie ſind dieſe Ringel, gleich oder ungleich? Der Seidenſpinner iſt daher ein knochenloſes Thier; er iſt ein Ringelthier, ein Gliederthier; und weil er ſechs Beine hat und eine Verwandlung beſteht; ſo iſt er ein Inſekt. Alle Thiere mit dieſen

Eigenſchaften ſind Inſekten. Wie viel Flügel hat er und wie ſind ſie beſchaffen? Inſekten mit dergleichen Staubflügeln nennt man Staubflügler oder Schmetterlinge. Wir haben früher und heute noch andere Schmetterlinge kennen gelernt. Wer nennt mir einige derſelben? Welche fliegen gewöhnlich nur am Tag? Welche in der Dämmerung? Welche in der Nacht? Was habe ich euch von der Lebensweiſe dieſer Thiere mitgetheilt? Schreibt nun das Beſprocheue nieder, etwa in folgender Ordnung:

1. Eier: Was iſt das Abendpfauenaug zuerſt? Wie ſind die Eier beſchaffen?

2. Raupe: Wie ſieht die Raupe aus? Wovon nährt ſie ſich?

3. Verwandlung: Was geſchieht mit der Raupe, bis ſie zum Schmetterling wird?

4. Schmetterling: Körperbau, Lebensweiſe.

5. Eintheilung: Zu wasfür Thieren wird es gezählt?

6. Sinnbildliche Auffaſſung: Der Schmetterling wird oft als Bild von was betrachtet? u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung.** Das Pfauenaug iſt zuerſt ein Ei von der Größe eines kleinen Nadelknopfs. Die Eier ſind hellgrün, rund und werden im Sommer einzeln unten an die Blätter verſchiedener Laubholzpflanzen gelegt. Ungefähr nach vier Wochen kriechen die Rauven aus und leben bis zum Herbſte auf Weiden, Pappeln, Schlehen, Linden und Apfelbäumen, von deren Blättern ſie ſich nähren. Die Raupe wird über 2 Zoll lang, iſt weiß gerieſelt, bläulich- oder gelblichgrün, mit einem dunkeln Kopfe; an den Seiten ſtehen weißliche Streifen; ihr Körper iſt walzig, weich und nackt. Aeußerlich ſind an demſelben viele Ringel wahrzunehmen. Der Kopf iſt mit harter ſchaliger Haut bedeckt. An den Seiten des Leibes befinden ſich röhrige Löchlein, durch welche die Raupe athmet. Am vordern Leibestheil hat ſie ſechs ſchalige, ſpitzige Füſſe und hinter dieſen in einiger Entfernung noch mehrere häutige Füße, die zum Feſthalten an den Zweigen dienen. Wenn die Raupe ausgewachſen iſt; ſo verwandelt ſie ſich äußerlich in eine braune, todt ſcheinende Hülle, die man Puppe nennt. Auf dieſe Weiſe zieht ſich das Leben der Raupe ganz nach Innen, um ſich zum vollkommenen Thier auszubilden. Vor der Häutung faſten ſie einen ganzen Tag und fangen nicht eher zu freſſen an, bis die alte Haut abgelegt iſt. Zur Verwandlung gehen ſie von den Bäumen und Geſträuchen herab, wühlen ſich in den Boden, ſo gut als ſie können, hinein, machen ſich darin eine Höhle

ohne alles Geſpinnſt, ſchrumpfen zuſammen, bleiben 5—6 Tage liegen, verwandeln ihre ſchöne grüne Farbe in eine gelbbraune, und ſtreifen die Haut ab. Die Puppe iſt 1½ Zoll lang, vorn ſchwarz, hinten braun. Der Schmetterling ſchlupft erſt Ende Mai des nächſten Jahres aus. Er gehört zu den größten und ſchönſten Schmetterlingen, die bei uns vorkommen. An ihm bemerkt man einen Leib, vier Flügel und ſechs Beine. Der Leib iſt deutlich in Kopf, Bruſt und Hinterleib geſchieden. Vorn am Kopfe ſieht man zwei Fühlhörner und einen aus zwei röhrigen Faden beſtehenden, vorſtreckbaren und ſpiralförmig ſich aufrollenden Rüſſel, womit ſie den Honig aus den Blumen ſaugen. Auch bemerkt man zwei Augen, die aus vielen kleinen Augen (Augenlinſen) zuſammengeſetzt ſind. Die Vorderflügel ſind hellbraun und mit vier dunkelbraunen Querſtreifen gezeichnet; die zwei Hinterflügel haben oberhalb eine roſenrothe Farbe, einen grauen Saum und einen ſchönen, hellblauen, ſchwarz eingefaßten Augenfleck. Der Leib iſt braun. Beim Sitzen legt er die Flügel der Länge nach über den Hinterleib, wie ein Dach. Man ſieht ihn nicht ſelten zur Abendzeit herumfliegen. Will man dieſen ſchönen Schmetterling aufziehen, ſo muß man den Raupen täglich friſches Futter geben, bisweilen mit friſchem Waſſer fein beſprengen und ſie vor der Verpuppung in ein Gefäß (z. B. ein großes Glas oder eine Schachtel) thun, in dem ſich etwa 3 bis 4 Zoll tief Erde befindet. Das Abendpfauenauge hat keine Knochen im Innern, kein Fleiſch, kein rothes Blut; es iſt ein knochenloſes Thier. Weil es aber einen geringelten Leib und ſechs gegliederte Beine hat und eine Verwandlung beſteht, ſo iſt es ein Inſekt. Alle Thiere mit dieſen Eigenſchaften heißen Inſekten, wie z. B. der Laubkäfer, die Ameiſe, die Biene. Das Abendpfauenauge unterſcheidet ſich von dieſen vorzüglich durch ſeine vier ſtaubigen Flügel und darum gehört es zu den Schmetterlingen oder Staubflüglern. Alle Schmetterlinge beſtehen eine vollkommene Verwandlung und erinnern den Menſchen an ſeine eigene Verwandlung zu einem höhern vollkommnern Leben. Deßhalb erſchien der Schmetterling von jeher als ein Sinnbild der menſchlichen Seele, die einſt die Leibeshülle verläßt und zu einem vollkommnern Daſein ſich erhebt.

Zweiter Kurs der zweiten Stufe:

Unorganiſches Reich.

(12tes und 13tes Altersjahr.)

Erſter Abſchnitt.

Wahrnehmung der allgemeinen Eigenſchaften und Veränderungen der Körper.

1ſte U. St. Wasfür Eigenſchaften wir an jedem Körper bemerken.

a. **Erſcheinungen und Wahrnehmungen.** Der Stein hat eine beſtimmte Geſtalt, er läßt ſich ſchwer trennen; er iſt feſt. Das Waſſer nimmt die Geſtalt des Gefäſſes an, in das es gethan wird, die einzelnen Theile bilden leicht Tropfen; es iſt tropfbar. Die Luft nimmt auch, wie das Waſſer, die Geſtalt des Gefäſſes an, läßt ſich ſehr leicht theilen und hat die Eigenſchaft, ſich immer weiter auszudehnen, ſie iſt elaſtiſch-flüſſig (oder gasartig). An dem Ort oder Raum, in dem der Stein ſich befindet, kann kein anderer Körper ſein, warum? Wenn man einen größern feſten (oder flüſſigen) Körper in ein Glas Waſſer thut, ſo läuft es über, warum? Der innere Boden eines umgeſtülpten Glaſes, ins Waſſer getaucht, wird nicht naß, warum? An dem Schwamm, dem Brod und vielen andern Körpern bemerken wir mit bloßen Augen Zwiſchenräume oder Poren zwiſchen den Körpertheilchen; ſie ſind porös. Das Blei, das Kupfer, das Eiſen.... läßt ſich in unendlich kleine Theile theilen; jedes Theilchen gleichet dem Ganzen. Wenn man nur wenige Stäubchen rother Farbe (Karmin) in eine Maas Waſſer bringt, ſo wird die ganze Maas Waſſer gefärbt, und mit dieſem Farbwaſſer kann man wieder viel Bogen Papier roth färben; jenes Stäubchen Farbe zertheilt ſich alſo in unendlich viele Theile. Doch könnte man auch die Theilung noch weiter fortſetzen, ſo käme man zuletzt noch auf Theilchen oder Körperchen, die man nicht mehr theilen könnte; dieſe denkbaren untheilbaren Körperchen nennt man Atome; man kann ſie nicht mit den Sinnen wahrnehmen, ſondern nur denken. Demnach beſteht jeder einfache Körper, z. B. Blei, Eiſen, Kupfer aus ſehr vielen gleichen Atomen.

Wenn wir einen Stein aufwerfen, ſo fällt er wieder zur Erde; nehmen wir ihn auf die Hand, ſo merken wir, daß er auf die Hand drückt und daß er zur Erde zu fallen ſtrebt; er iſt ſchwer. Die Größe dieſes Drucks heißt Gewicht. Wenn ich den Stein in die Höhe werfe, ſo geſchieht dieß durch die Kraft des Armes; aber warum kommt der Stein wieder zur Erde? Wenn keine äußere Kraft den auf dem Boden ruhenden Stein in Bewegung ſetzte, ſo würde er immer in Ruhe bleiben, warum? Oft ſehen wir, daß der Klöppel in der Glocke noch lange ſich bewegt, auch wenn Niemand mehr auf ſie einwirkt!

b. **Zuſammenfaſſung, Folgerung:** Aus den angeführten Erſcheinungen erkennen wir folgende Wahrheiten: Jeder Körper nimmt einen gewiſſen Raum ein; jeder Körper hat daher eine Ausdehnung nach allen Seiten, iſt begrenzt, undurchdringlich, theilbar, ausdehnbar und zuſammendrückbar, porös, feſt oder flüſſig oder gasförmig, bewegbar und ſchwer. Die kleinſten, Theile, die ſich nicht mehr auf irgend eine Weiſe trennen laſſen, heißt man Atome.

c. Aufgaben und Fragen zur Wiederholung und weitern Anregung.

I. Sucht die angeführten Erſcheinungen der allgemeinen Eigenſchaften der Körper in kurzen Sätzen niederzuſchreiben, z. B. Auch das kleinſte Körperchen hat eine Ausdehnung nach allen Seiten. Man mißt die Körper nach der Länge, Dicke und Höhe. Ein Bleiſtück hat mehr Maſſe als ein gleich großes Korkſtück, aber beide haben einen gleichen Rauminhalt oder ein gleiches Volumen; ihr Gewicht iſt verſchieden. Es gibt feſte, tropfbare und luftartige Körper. Das Waſſer kann in allen drei Zuſtänden erſcheinen. Ein auf dem Waſſer ſchwimmendes Kerzchen auf Kork brennt noch fort, auch wenn man es mit einem umgeſtülpten Glaſe ganz unter das Waſſer taucht. Queckſilber kann man durch einen ledernen Beutel als feinen Silberſtaub drücken. Vom ſiedenden Waſſer ſteigen Luftbläschen auf. Eine Maaß Waſſer und eine Maaß Weingeiſt geben nicht zwei Maaß Miſchung. Waſſer kann durch Zinn gepreßt werden. Mit einem Dukaten kann man einen Reiter ſammt Pferd überziehen. Wenn ein Wagen ſchnell angezogen wird, ſo erhalten die Perſonen, die in demſelben ſitzen, einen Stoß rückwärts, und umgekehrt, wenn er plötzlich ſtillhält. Wenn ein Mühlrad durch Waſſer angetrieben wird, ſo dreht es ſich zuerſt langſam, dann aber immer ſchneller. Was geſchieht, wenn ein Reiter mit dem Pferde plötzlich anhält? Wenn man mit der flachen Hand heftig auf das Waſſer ſchlägt? Wenn man Steine ſchief auf das Waſſer wirft?

II. Beantwortet folgende Fragen: Was iſt ein Körper? Welche Körper nennt man feſt, tropfbar, luftförmig? Woran erkennt man, daß ein Körper undurchdringlich

iſt? Was iſt die Urſache des Widerſtandes beim Schneiden, Spalten? Warum ſteigen neben dem Trichter, durch den man Flüſſigkeit in eine Flaſche gießt, Luftblaſen auf? Woher rührt der Wind, den man beim Laufen verſpürt? Warum ſpringen Krüge und Flaſchen ſo leicht beim Verkorken? Worauf beruht der Gebrauch der Taucherglocke? Was verſteht man unter der Ausdehnung, Begrenzung und der Geſtalt der Körper? Warum ziehen Schmiede eiſerne Bänder heiß auf? Warum ſchwillt eine Blaſe mit Luft, wenn man ſie erwärmt? Was verſteht man unter Poroſität? Warum glaſirt man Töpfe? Warum ſtreicht man beſonders ſolche Gegenſtände, die der Witterung ausgeſetzt ſind, häufig an? Warum ſchließen oft die Thüren und Fenſter nicht mehr, wenn ſie feucht geworden? Warum werden Fäſſer, Bottiche häufig wieder dicht, wenn ſie naß gelegt ſind? Warum werden Bretter krumm, wenn man ſie auf der einen Seite befeuchtet? Was verſteht man unter Atom? Was nennt man die Maſſe des Körpers, was Bewegung, Bewegbarkeit? Was iſt Ruhe? Warum laufen ein Kreiſel, ein Rad, eine Kugel noch lange fort, wenn ſie in Bewegung geſetzt worden ſind? Warum durchlöchert eine geſchoſſene Kugel eine nahe Glasſcheibe nur, wogegen ſie durch eine geworfene zertrümmert wird? Warum iſt es gefährlich, aus einem in Bewegung ſich befindenden Wagen ſeiner Richtung entgegen hinauszuſpringen? u. ſ. f.

2te U. St. Wie die Körper in ihren Zuſtänden auf mannigfache Art verändert werden können:

a. **Erſcheinungen:** Wenn wir den Ball durch des Armes Kraft in die Höhe werfen, ſo zieht nicht dieſelbe Kraft ihn wieder zur Erde, ſondern eine Kraft, die der Erde zukommt. Bei dieſer Bewegung verändert der Ball oder der Stein nur den Ort, er ſelbſt bleibt derſelbe. Wir nehmen an ihm daher nur eine äußere, nicht eine innere Veränderung ſeines Weſens wahr. Die Urſache oder Kraft, welche macht, daß der Ball zur Erde fällt, heißt man Schwerkraft der Erde. — Wenn man das Ende eines Buches faßt und zieht, ſo rückt das ganze Buch nach; denn die Theile hangen an einander. Wenn man Waſſer langſam aus einem Gefäß gießt, ſo läuft die Flüſſigkeit an demſeben hinab, weil die Maſſentheilchen des Gefäſſes die Flüſſigkeit anziehen. Aus demſelben Grunde werden Luftbläschen auf einer Flüſſigkeit in einem Glaſe von deſſen Wänden angezogen. Auch bei dieſer Anziehung der Maſſentheilchen werden hiedurch die angezogenen Körperchen nicht weſentlich verändert. Wenn man eine halb mit Luft gefüllte Schweinsblaſe auf einen warmen Ofen legt, ſo dehnt ſich die Blaſe und die Luft darin ſtark aus; die Luft ſelbſt aber zeigt im Weſentlichen dieſelben Eigenſchaften wie vorher. Die Ausdehnung der Luft rührt von der Wärme her. — Das Licht ſcheint durch das Fenſterglas. Obſchon dieß geſchieht, ſo wird das Glas doch nicht in ſeinen weſentlichen

Eigenſchaften verändert. Wenn die Sonne am Abend ſcheint, ſo werfen die Bäume nach Oſten hin einen Schatten; der Schatten iſt eine Erſcheinung, die durch das Licht oder durch Mangel an Licht hervorgebracht wird. Wenn das Licht der Sonne auf einen Thautropfen ſcheint, ſo ſpielen in dieſem wunderſchöne Farben; der Thautropfen ſelbſt wird dadurch nicht verändert; er beſteht aus demſelben Waſſer vor= wie nachher. Das Farbenſpiel im Thautropfen iſt eine Lichterſcheinung. Wenn man den Bernſtein an einem wollenen Tuche reibt, ſo zieht derſelbe kleine Papierſchnitzel an, läßt ſie wieder fallen, zieht ſie dann wieder an. Dieſelbe Erſcheinung bemerken wir, wenn wir ſtatt den Bernſtein, (der auch Elektron heißt) eine Glas- oder Siegellakſtange oder auch Harz reiben; wenn man ferner dieſe geriebene Glasſtange nahe an die Naſenſpitze hält, ſo bemerkt man eine eigenthümliche Empfindung. Die Kraft oder Urſache, welche dieſe Erſcheinung bewirkt, heißt man Elektrizität, weil man ſie zuerſt in dem Bernſtein oder Elektron bemerkt hatte. Dieſe elektriſche Erſcheinung verändert in dieſem Falle den Bernſtein, das Siegellak, die Glasſtange und die Papierſchnitzel nicht im Geringſten. Wenn man aber ſüßen Moſt lange in einem Glaſe an der Luft ſtehen läßt, dann wird er ſauer. Verſtopft man aber den ſüßen Moſt recht gut in einer Flaſche, ſo daß keine Luft hinzutreten kann, ſo bleibt er lange Zeit ſüß. Wenn man ein Loth Blei in einem eiſernen Löffel ſchmilzt, ſo bildet ſich auf der Oberfläche eine erdige Haut; man kann das ganze Bleiſtück in ſolche Aſche verwandeln. Wenn man nachher die Aſche wieder wiegt, ſo erſcheint ſie ſchwerer als früher, weil ſich etwas aus der Luft damit verbunden hat. Die Aſche ſelbſt hat eine andere Farbe, als das reine Blei, ſie zeigt keinen Glanz, und iſt ſonſt ganz anders. So iſt es, wenn Eiſen oder Kupfer an feuchter Luft ſind; ſie verwandeln ſich in Roſt. Wenn man ferner ein Stück Schwefel verbrennt, ſo bleibt im Brennlöffel nichts zurück, aber eine erſtickende Luft verbreitet ſich weit umher. Der Schwefel hat ſich mit andern Körpern (mit der Luft) verbunden und iſt ein zuſammengeſetzter Körper geworden mit ganz andern Eigenſchaften. Wenn man in ein halbes Glas Eſſig, der bekanntlich ſauer ſchmeckt, gebrannten Kalk hinein thut, ſo bemerkt man nach und nach keine Säure mehr in der Flüſſigkeit und warum? Es hat ſich das Kalkpulver mit dem Eſſig innerlich oder innig zu einem ganz neuen Körper vereinigt, der nicht die Eigenſchaften des Eſſigs und auch nicht die des gebrannten Kalkes zeigt. Bei allen dieſen Erſcheinungen (von dem Sauerwerden des ſüßen Moſtes an bis zur Verei=

nigung des Eſſigs mit dem Kalke) verändern ſich die Körper, an denen wir ſie bemerken, weſentlich in ihren Eigenſchaften. Die Kraft oder Urſache, welche zunächſt dieſe Veränderung bewirkt, heißt Anziehung der Grundſtoffe oder auch Wahlverwandſchaft, und die Erſcheinung ſelbſt chemiſche Erſcheinung.

b. **Zuſammenfaſſung:** Wie wir uns ſelbſt den ſichtbaren Körper und den unſichtbaren Geiſt deſſelben unterſcheiden, ſo unterſcheiden wir auch außer uns in der Natur Körper, die wir feſthalten und wägen können, und geiſtige Gewalten oder Kräfte, die kein Gewicht beſitzen und die über die Körper herrſchen. Als ſolche Kräfte oder Urſachen vieler Veränderungen oder Erſcheinungen an den Körpern haben wir kennen gelernt: die Schwerkraft, die Anziehungskraft der Maſſentheilchen (Moleküle) die Wärme, das Licht, die Elektrizität und die Anziehungskräfte zwiſchen den Grundſtoffen oder Elementen. Dieſe Kräfte ſelbſt kennen wir in ihrem Weſen nicht näher, ſondern nur ihre Wirkungen, ihre Veränderungen oder Erſcheinungen, die ſie an den Körpern hervorbringen. Dieſe Veränderungen ſind verſchiedener Art. Der Körper, an dem wir eine Veränderung irgend einer Art bemerken, bleibt in ſeinen Beſtandtheilen, in ſeinen weſentlichen Eigenſchaften derſelbe, oder aber er verändert ſich in ſeiner Natur ganz; die erſtern ſind mehr äußere Erſcheinungen, man heißt ſie auch phyſikaliſche Erſcheinungen, die letztern mehr innere Veränderungen oder chemiſche. Wenn man Veränderungen an den Körpern abſichtlich herbeiführt, ſo macht man Verſuche. Merkt man aber auf ſolche Veränderungen, welche die Natur uns ſelbſt herbeiführt ohne unſere Abſicht, ſo ſtellen wir Beobachtungen an. Durch Verſuche und Beobachtungen lernt man die Veränderungen und ihre nächſten Urſachen näher kennen; durch dieſelben ſammelt man Kenntniſſe, die man Erfahrungen nennt. Die Lehre von den Veränderungen und Kräften der Körperwelt heißt man Naturlehre.

c. Aufgaben ähnlicher Art wie oben.

I. Schreibt die beſprochenen Erſcheinungen nieder! II. Schreibt das Beſprochene unter b. nieder!

1) Gegenſeitige Anziehung der Maſſentheile.

3te U. St. Erſcheinungen, die von der Anziehung der Maſſentheilchen herrühren.

a. **Erſcheinungen:** Die Körpertheilchen hangen nicht alle gleich ſtark zuſammen, was man an feſten, flüſſigen und luftartigen Körpern leicht be-

merken kann. Der Kieſelſtein, das Eiſen ꝛc nehmen nicht leicht Eindrücke an; ſie ſind **hart**; naſſer Thon, Butter, Wachs ꝛc. geben einem auf ſie gemachten Eindruck leicht nach; ſie ſind **weich**. Man kann Haaren, Federn, Drähten ꝛc. leicht eine andere Geſtalt geben, ohne daß ſie brechen oder zerreißen; ſie ſind **biegſam**. Trockenen Thon, Glas kann man nicht biegen, ohne daß ſie brechen; ſie ſind deßhalb **ſpröde**. Das Leder iſt leicht zu biegen, aber ſchwer zu zerreißen; man heißt es daher **zähe**. Das Gold läßt ſich in ſehr dünne Blättchen ſchlagen und zu Draht ziehen; es iſt **ſtreckbar** oder **dehnbar**. — Ein einfacher Faden roher Seide trägt 2—4 Loth; ein Menſchenhaar 6—8 Loth; ein Pferdehaar 20—26 Loth; von den Metallen hat das Eiſen die größte Stärke, von den Holzarten das Eichenholz. — Ein geflochtenes Seil iſt noch einmal ſo feſt als ein gleich dick gedrecktes, und ein ſchlauchförmig gewobenes noch einmal ſo feſt, als ein geflochtenes. Ein Faden oder Seil iſt um ſo feſter, d. h. ſtärker, je feiner der Flachs oder Hanf daran iſt. Ein Balken trägt deſto mehr, je mehr er ſich der ſenkrechten Richtung nähert. — Wenn man zwei polirte Glasplatten ſo ſtark als möglich aneinander drückt, ſo halten ſie feſt zuſammen; bringt man Waſſer dazwiſchen, ſo iſt die Trennung noch ſchwieriger. Wenn man einen Waſſertropfen auf ein Stück Holz bringt, ſo haftet ein Theil an dieſem; dagegen rollen Waſſertropfen auf einer ſtaubigen Fläche umher; Queckſilberkügelchen haften theilweiſe am Kupfer, am Glaſe nicht. Das Waſſer, welches in einem Glaſe eine Zeit lang warm geſtanden, entwickelt eine Menge kleiner Luftblaſen, welche an der innern Wand des Glaſes meiſtens hängen bleiben. Wenn Kohle an freier Luft liegt, ſo nimmt ſie beträchtlich an Gewicht zu, nach langer Zeit ſogar 10—20 % und dieſe Gewichtszunahme beſteht aus Luft und verſchlucktem Waſſerdampf. Miſcht man Oel und Waſſer, ſo ſchwimmt das Oel oben auf. Zucker wird in Waſſer aufgelöst; Weingeiſt und Waſſer miſchen ſich, eben ſo Eſſig und Waſſer. Obſchon Weingeiſt leichter iſt als Waſſer, ſo ſchwimmt er nicht oben auf (wie das Oel), ſondern vermengt ſich gleichartig mit allen Theilen des Waſſers. So iſt's mit Salzwaſſer und Brunnenwaſſer ꝛc. Siedet man Waſſer, ſo ſteigen eine Menge Luftblaſen in die Höhe; ebenſo aus vielen Flüſſigkeiten, z. B beim Bier. Die Flüſſigkeiten verſchlucken daher Gaſe oder Luftarten. Wenn man glühende Kohlen in die Stuben bringt, ſo entwickelt ſich eine ungeſunde Luft, Kohlenluft, die ſich mit der Luft in der ganzen Stube gleichartig miſcht; alſo auch die Luftarten miſchen ſich. Alle dieſe Erſcheinung rühren zunächſt

von der Anhaftung (oder Adhäſion) der Körper her. — Wenn man einen Ball auf feſten Boden wirft, ſo ſpringt er in die Höhe. Man kann ein Stück Kautſchuk ſtrecken, biegen, zuſammendrücken oder um ſich drehen. Es nimmt aber ſeine vorige Geſtalt wieder an, ſobald der Druck aufhört. Man nennt dieſe Eigenſchaft der Körper **Schnellkraft** oder **Elaſtizität**.

4te U. St. Fortſetzung.

b. Zuſammenfaſſung, Folgerung: Was verſteht man unter Zuſammenhang der Körper? Welche Körper nennt man hart, weich, zähe, ſtreckbar oder dehnbar? Was iſt die Anhaftung oder Adhäſion der Körper? Zwiſchen wasfür Körpern findet ſie ſtatt? Was verſteht man unter Elaſtizität?

c. Aufgaben.

Wasfür Erſcheinungen finden ſtatt oder was geſchieht: Wenn man Körper hämmert, in die Länge oder Breite ausdehnen will? Tücher walkt? wenn man zwei Tropfen Waſſer oder Oel zuſammenbringt? wenn man den Finger ins Waſſer hält? in Queckſilber? wenn man Queckſilber oder Waſſer in ein Glas gießt, einen Tropfen derſelben auf Glas oder Meſſing? wenn man ein kleines dünnes Röhrchen in Waſſer ſtellt? wenn man Waſſer langſam aus einem Gefäſſe gießt? wenn man ein Stück Löſchpapier in eine Flüſſigkeit hält? wenn der untere Theil eines Sandhaufens mit Waſſer beſpült wird? wenn Korkkügelchen auf dem Waſſer einander nahe kommen, oder wenn ſie ſich dem Rande eines Gefäſſes nähern? wenn angeſpannte Seile naß werden? wenn Tücher benetzt werden? wenn man Oel und Waſſer, oder Waſſer und Salz, oder Oel und Salz zuſammenbringt? Was, wenn man den geſpannten Bogen der Armbruſt frei läßt? u. ſ. f.

II. Aehnliche Aufgaben! **Ferner:** Was nennt man Dichtigkeit? Welche Körper nennt man locker? Welcher Körper iſt am dichteſten von allen, und welcher am wenigſten dicht? Welche feſte Körper ſind weniger dicht als Waſſer? Wodurch werden alle Körper verdichtet? Was iſt die Urſache, daß ein in Waſſer umgeſtülptes Glas aufwärts getrieben wird? Warum ſpringen die Stöpſel häufig von gefüllten Bierflaſchen beim längeren Liegen? Welche Erſcheinungen ſind euch bekannt von der Miſchung der Flüſſigkeiten und Luftarten? Welche Anwendungen macht man von der Elaſtizität der Körper? Wodurch werden Backſteine gehärtet? Wie härtet man Stahl und Eiſen? Wie härtet ſich Holz? Wie härtet man Leder? Welches ſind harte, welches weiche Steine, Metalle, Holzarten? Welchen Einfluß hat die Feuchtigkeit auf die Haltbarkeit der Hölzer? Warum bleibt Staub an den Wänden und der Decke des Zimmers hängen? Warum haftet der Anſtrich der Kreide an der Wand? der der Tinte am Papier? Warum ſchwimmen Korkkügelchen nach dem Rande des Gefäſſes hin? Warum haftet ein Waſſertropfen theilweiſe am Holz und warum ein Queckſilbertropfen nicht? Warum ſteigt Oel höher in den Docht hinauf, als es in der Lampe ſteht? Warum bleibt Dinte in der Feder hängen und Queckſilber nicht? Wo mußte die Luft ſich befinden, welche ſich an die innern Wände eines ruhig ſtehenden Glaſes Waſſer an-

ſetzt? Warum wird Kochſalz an der Luft feucht? In welchem Falle mengen ſich zwei Flüſſigkeiten und in welchem nicht? Warum lebt ein Fiſch nicht lange im Waſſer das man durch Schmelzen des Eiſes erhalten hat? Warum läßt Waſſer beim Erhitzen eingeſchloſſene Luft entweichen? Warum brauſet gutes Bier, wenn man die Flaſche öffnet? — Führt weitere Anwendungen an, die auf dieſen Eigenſchaften beruhen, z. B. Bereitung von Ruhebetten, Betten; Wirkung der Armbruſt, Federn an Thüren, Maſchinen; das Leimen, Kitten, Löthen; Anſtreichen. Die Dächer ſpringen über die Hauswand vor, weil — — ? Große Steinmaſſen kann man durch hölzerne Keile ſpalten, wenn — — ? u. ſ. f.

5te U. St. Von den allgemeinen Erſcheinungen oder Veränderungen, welche durch die Schwere oder allgemeine Anziehungskraft der Körper bewirkt werden.

a. **Erſcheinungen, Wahrnehmungen:** 1) Schwere, Gewicht. Wenn man einen Stein, ein Stück Holz oder einen andern feſten Körper vom Boden entfernt, ſich ſelbſt überläßt; ſo fallen ſie, bis ſie auf den Boden oder einen andern Körper gelangen, der ſie aufhält. Wenn man einen Stein in die Höhe wirft oder eine Kugel ſenkrecht in die Höhe ſchießt, oder einen Ball wagrecht wirft; ſo fallen alle dieſe Körper wieder zur Erde. Es muß alſo eine, wenn auch unſichtbare Kraft von der Erde aus nach dem Steine wirken und dieſen nach dem Boden ziehen Dieſe Kraft, welche die Körper fallen macht, wird Schwere oder Schwerkraft, und der Druck, den ein Körper gegen die Hand ausübt, Gewicht genannt. Wenn man das Gewicht eines Körpers mit dem eines andern vergleicht oder mißt; ſo wägt man ihn. Hiezu bedient man ſich der Wage. Körper, deren Gewicht als Maß für das Gewicht anderer Körper gebraucht werden, heißen Gewichte (z. B. Pfund, Centner, Loth). 2) Schwerpunkt; Bleiloth. Wenn man an einem Ende eines Fadens einen Körper, z. B. eine Bleikugel anhängt und das andere Ende irgendwie befeſtigt; ſo erhält der Faden wenn er geſpannt und in Ruhe iſt, eine ſenkrechte Richtung, und dieſe fällt genau mit der Richtung der Schwere zuſammen; denn wenn die Schwerkraft nach einer andern Richtung hinwirkte; ſo würde ſie den Faden auch anders wohin ziehen. Ein ſolcher frei hangender Faden mit einem unten beſchwerten Körper, heißt Loth, auch Bleiloth. Das Bleiloth und ſomit auch die Anziehungskraft oder Schwerkraft iſt ſtets nach dem Mittelpunkt der Erde gerichtet. 3) Schwerpunkt. Ein Lineal, ein Buch kann man in einem gewiſſen Punkt ſo auf den Finger oder ſonſt auf einen feſten Körper ſtellen oder ſtützen, daß er in Ruhe bleibt und nicht herunterfällt. Dieſen

Punkt, der die Eigenſchaft beſitzt, daß durch ſeine Unterſtützung der Körper in jeder Lage in Ruhe, oder wie man ſagt, im Gleichgewicht bleibt, heißt Schwerpunkt (oder auch Mittelpunkt der Maſſe). Eine durch den Schwerpunkt gehende ſenkrechte Linie heißt die Richtungslinie der Schwere. Hochgebaute oder hochgeladene Wagen fallen leichter als ſolche, die mehr breit als hoch ſind; denn die Körper ſtehen um ſo feſter, je breiter ihre Grundfläche iſt. Weil der Schwerpunkt die möglichſt niedrige Stelle einzunehmen ſucht, und die Körper um ſo feſter ſtehen, je näher ihr Schwerpunkt dem Boden iſt; ſo ladet man die ſchwerern Sachen auf einem Wagen oder Schiff mehr nach unten und die leichtern mehr nach oben.

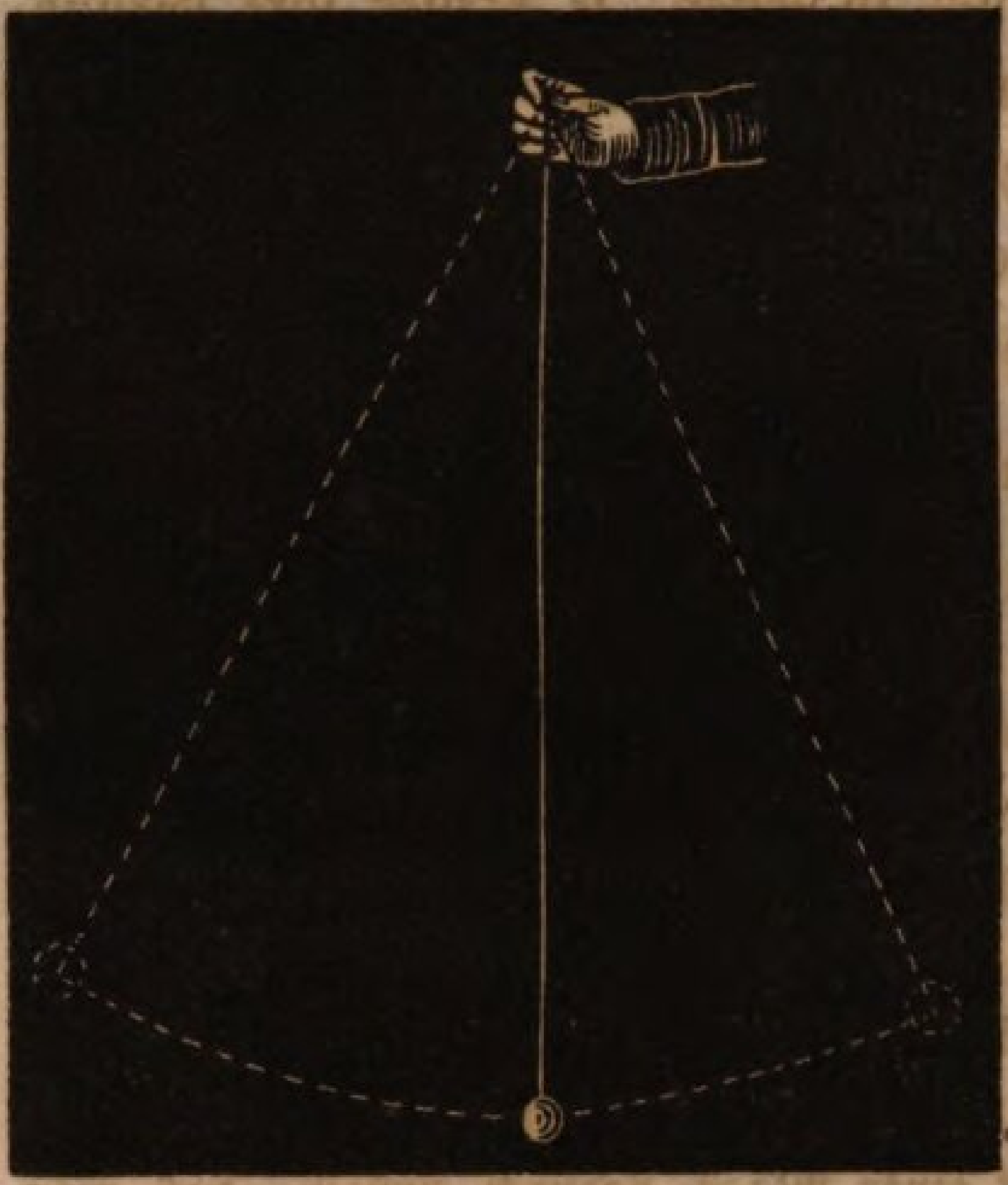
Aufgaben.

Beſchreibet die ſogenannte Krämerwage, z. B.: Eine ſolche beſteht aus mehreren Theilen. Der horizontal (wagrecht) liegende Stab heißt Wagbalken, deſſen Hälften Arme genannt werden. An den Enden der letztern hängen an Schnüren oder Ketten u. dgl. die Schalen. Der in der Mitte des Wagbalkens ſich befindliche dünne, gewöhnlich aufrechtſtehende Theil wird Zunge genannt; dieſe bewegt ſich in der Scheere. Die Achſe der Zunge heißt Welle. Die Scheere hängt lothrecht, weil ſie an einem Ringe oder Hacken frei hängt. Eine Wage ſoll möglichſt richtig ſein. Iſt die Wage richtig, ſo müſſen beide Arme gleich lang und mit ihren Schalen gleich ſchwer ſein. Man kann die Richtigkeit einer Wage dadurch prüfen, daß man Waare und Pfundſteine in den beiden Schalen umwechſelt, wobei die Wage noch immer richtig im Gleichgewicht ſtehen ſoll. Findet dieſes nicht ſtatt, ſo iſt die Wage fehlerhaft. Man kann auch mit einer unrichtigen Wage richtig abwägen, wenn man erſt die Wage mit dem zu wägenden Körper ins Gleichgewicht und dann an ſeine Stelle ſo viel Gewicht bringt, bis wieder Gleichgewicht eingetreten iſt. — Wagen mit ungleichen Armen und verſchiebbaren Gewichten heißen Schnellwagen, u. ſ. f.

6te U. St. Pendel, — Fall der Körper.

Fortſetzung: Ein feſter Körper, der unten an einem Faden oder Drathe aufgehängt iſt und ſich um das andere Ende frei bewegen kann, heißt Pendel. Ein ſolches ſieht man z. B. an der Wanduhr. Wird das Pendel aus der ſenkrechten Richtung herausgebracht, ſo fällt es wieder in dieſelbe zurück, wenn man es frei ſchwingen läßt. In dieſer Richtung aber beharrt es nicht plötzlich, ſondern ſteigt nach der entgegengeſetzten Seite ungefähr zu derſelben Höhe empor, aus der man es herabfallen ließ; von da fällt es wieder zurück und wiederholt dieſes Herabfallen und Aufſteigen mehrmals; es ſchwingt. Die Bewegung von der einen Höhe zur andern heißt Schwingung und die Zeit, die das Pendel zu einer Schwingung braucht,

Schwingungszeit. Macht man es kürzer, ſo ſchwingt es ſchneller; länger, ſo ſchwingt es langſamer. Wenn man einen kleinen ſchweren Körper, etwa eine Bleikugel, an einen dünnen Faden befeſtigt, der von der Mitte der Kugel aus etwa 3′ 3″ 3‴ lang iſt und den Faden an der abgemeſſenen Stelle einklemmt, ſo erhält man ein Pendel, welches in jeder Sekunde eine Schwingung macht. Ein ſolches Pendel heißt Sekundenpendel. Hat man zwei gleich lange Pendel, ſo ſchwingen ſie gleich ſchnell. Je länger aber ein Pendel, deſto langſamer und je kürzer es iſt, deſto ſchneller ſchwingt es. Merkwürdig iſt, daß die größern und kleinern Schwingungen von einem Pendel alle in der gleichen Zeit vor ſich gehen, und daß gleichlange Pendel gleich ſchnell ſchwingen, auch wenn ſie aus verſchiedenen Stoffen beſtehen. Daher folgt, daß die Erde die verſchiedenen Stoffe gleich ſtark anzieht (und daß alle Körper, wenn ſie auf kein Hinderniß ſtoßen, gleich ſchnell fallen müſſen); denn wenn die Erde den einen Stoff mit einer größern Kraft anzöge, als einen andern von ihm verſchiedenen, ſo würde der ſtärker angezogene auch ſchneller fallen und das mit ihm beſchwerte Pendel alſo auch ſchneller ſchwingen. Daß ein Stück Blei und eine Flaumfeder nicht gleich ſchnell zur Erde fallen, rührt nur vom Widerſtand der Luft her.



4) Die Fall- und Wurfbewegung. Wenn eine Kugel von einem Berge oder einer ſchiefen Ebene, wie man ſie z. B. häufig neben einer Kegelbahn angebracht findet, herabrollt; ſo eilt ſie von Augenblick zu Augenblick ſchneller; ſo daß ihre Geſchwindigkeit in der letzten Sekunde ihrer Bewegung viel größer iſt als im Anfange. Läuft man bergab, ſo kommt man oft in eine ſolche Bewegung, daß man ſich kaum halten kann. Regentropfen ſtürzen oft gewaltſam hernieder; Schloſſen zerſchlagen oft wegen ihrer ſtets ſich verſtärkenden Geſchwindigkeit die Früchte des Feldes, die Fenſter in den Häuſern; noch viel ſtärker würden ſie wirken, wenn kein Widerſtand der Luft da wäre. Daher folgt, daß die Geſchwindigkeit eines fallenden Körpers während des Falles ſtets zunimmt, u. ſ. f.

7te U. St. Fortſetzung.

Zuſammenfaſſung, Folgerung: Die Erde zieht die Körper an. Alle Körper werden von der Erde gleich ſtark angezogen. Die Kraft oder Urſache, welche die Körper nach dem Mittelpunkt der Erde hin anzieht oder fallen macht, heißt Schwerkraft. Die Richtung der Schwerkraft iſt eine ſenkrechte. Der Punkt, in dem man die feſten Körper ſo unterſtützen kann, daß ſie nicht fallen, heißt Schwerpunkt. Ein frei ruhendes oder hängendes Pendel zeigt ebenfalls die Richtung der Schwerkraft an. Gleich lange Pendel ſchwingen gleich ſchnell, auch wenn ſie aus verſchiedenen Stoffen beſtehen. Je länger das Pendel iſt, deſto langſamer, und je kürzer, deſto ſchneller ſchwingt es. Die Körper ſind alle gleich ſchwer, d. h. ſie werden von der Erde gleich ſtark angezogen und fallen (wenn kein Hinderniß im Wege iſt) gleich ſchnell, aber ſie haben nicht gleiches Gewicht; denn ein gleich großes Stück Blei und Tannenholz z. B. üben einen ungleich großen Druck auf die Unterlage aus. Ein fallender Körper fällt immer ſchneller, je mehr er ſich in ſeinem Falle der Erde nähert.

c. Aufgaben und Fragen zur Wiederholung.

I. Welche Kraft heißt Schwere? Wie unterſcheidet ſich Schwere und Gewicht? Wovon hängt das größere Gewicht eines Körpers ab? Welcher Mittel bedient man ſich, um das Gewicht eines Körpers zu finden? Wie heißen die gebräuchlichſten Gewichte der Schweiz? Welche Richtung hat die Schwerkraft? Woran kann man dieß erkennen? Was iſt ein Bleiloth, Loth? Was verſteht man unter Schwerpunkt? Was iſt ein Pendel? Wasfür Erſcheinungen haben wir daran bemerkt? Wie wird die Bewegung eines Körpers gegen das Ende hin? Welche Erſcheinungen beweiſen dieſes?

II. Was iſt Schwere als Eigenſchaft und was als Kraft? Was iſt Schwere und was Gewicht? Was iſt Fallinie und was Unterſtützungsfläche? Warum ſteht ein zweibeiniger Stuhl nicht feſt? Warum ein dreibeiniger nicht ſo feſt als ein vierbeiniger? Warum kann man keinen Fuß aufheben, ohne zu fallen, wenn man mit einer Seite feſt an die Wand gelehnt ſteht? Warum fällt ein ſchmaler oder hochgeladener Wagen leichter um, als ein breiter und niedriger? Welchen Nachtheil hat es, den Bock für den Kutſcher hoch zu legen? Warum neigt man ſich im Gehen mit dem Aufheben des Fußes auf die andere Seite? Warum biegt man ſich bergauf vorwärts und bergab rückwärts? Wozu dient den Seiltänzern die Balancirſtange? Warum fallen Stühle mit einer Lehne leichter um als ohne dieſelbe? Warum ſtehen Stühle feſter, wenn die Füße unten nach außen gerichtet ſind? — Was iſt eine Wage und welches ſind die weſentlichſten Theile derſelben? Wie kann man auch mit einer nicht genauen Wage genau wägen? Warum fällt ein Stein immer ſchneller? Warum zerbricht Etwas leichter, wenns höher als wenns weniger hoch fällt? Warum fallen alle Körper gleich ſchnell? Wasfür Erſcheinungen beſtätigen dieß? Warum fällt eine Feder in der Luft

langſam? Warum iſt die untere Luft dichter als die obere? Warum kehrt ein in die Höhe geworfener Stein wieder zur Erde? Warum kann man eine Kugel nie wagrecht ſchießen? Wasfür Beobachtungen laſſen ſich mit einem Pendel anſtellen? Was iſt ein Sekundenpendel? Wozu dient es?

d. Zuſatz.

Von dem Pendel. Das Pendel iſt ein höchſt einfaches und lehrreiches Inſtrument. Die Geſetze der Pendelbewegung ſind: a. Die Schwingungen eines und desſelben Pendels ſind bei ungleichen Weiten von 5 bis 1 Grad unabhängig oder gleich (iſochrom). b. Die Dauer der Schwingung iſt vom Gewicht der Kugel und dem Stoff, woraus das Pendel beſteht, ganz unabhängig. c. Pendel von gleicher Länge ſchwingen gleich ſchnell; je länger aber ein Pendel, deſto langſamer, und je kürzer, deſto ſchneller ſchwingt es und zwar ſo, daß ein 4, 9, 16, 25 mal längeres Pendel 2, 3, 4, 5 mal langſamer ſchwingt, und umgekehrt iſt es 4, 9, 16, 25 mal kürzer, ſo macht es in einer beſtimmten Zeit eine 2, 3, 4, 5 mal größere Anzahl Schwingungen.

Das Pendel dient: 1) als Maßſtab (Meſſer) kleinerer Zeittheile, z. B. zur Regulirung der Uhren, auch als Taktmeſſer; 2) zeigt es, daß die Richtung der Schwerkraft eine ſenkrechte iſt; 3) beweist es die Unveränderlichkeit der Schwere, indem das Pendel ſeine Schwingungen an demſelben Orte immer in gleichen Zeiten vollendet; 4) beweist es, daß die Schwere auf alle Körper, von welchem Stoffe ſie auch ſein mögen, mit gleicher Kraft wirkt, und daß daher alle Körper gleich ſchnell fallen und gleich ſchwer ſind; 5) beſtätigt es die Behauptung, daß die Schwere mit der Entfernung vom Mittelpunkt der Erde abnimmt (und zwar umgekehrt, wie das Quadrat der Entfernung); 6) beweist es die Abplattung der Erde, indem es unter dem Aequator langſamer ſchwingt als nach den Polen hin; 7) läßt ſich mit demſelben die Stärke oder Geſchwindigkeit des Falls aufs Genaueſte beſtimmen.

2) Wärmeerſcheinungen.

8te U. St. Von der Erregung der Wärme.

a. **Erſcheinungen:** Im Sommer iſt es wärmer als in den übrigen Jahreszeiten, warum? am Mittag wärmer als am Abend und Morgen! Durch Sammlung der Sonnenſtrahlen in einem Brennglaſe kann man leicht brennbare Körper anzünden. Je ſenkrechter die Sonnenſtrahlen auf einen Körper fallen, deſto mehr Wärme erregen ſie? — Stahl an einen harten Stein, ja ſelbſt an hartes Eiſen geſchlagen, gibt Funken! Beim Bohren wird der Bohrer warm. Eiſen kann durch bloßes Hämmern glühend gemacht werden. Durch ſchnelles Zuſammentreffen der Luft in einer Röhre kann Zunder entzündet werden. Die Wilden machen ſich Feuer, indem ſie ein weiches Holz auf einem härtern reiben. Räder an Wagen können ſich leicht bei ſchnellem

und anhaltendem Fahren entzünden, wenn ſie nicht gehörig geſchmiert werden. Erfrorene und Ertrunkene reibt man mit Bürſten oder Tüchern, und warum? — Gährender Moſt wird wärmer. Wenn verdünnte Schwefelſäure auf Eiſen gegoſſen wird, entſteht eine ſtarke Erhitzung. Wenn feuchtes Heu, feuchtes Stroh oder ölige Wolle, oder feuchte Haare, feuchter Hanf, Flachs, Baumwolle, oder auch feuchtes Mehl, Malz, Hopfen, Gerberlohe, Torferde, Sägeſpäne, Ruß u. dgl. zuſammengehäuft werden; ſo können ſie ſich leicht entzünden. Gebrannter Kalk, mit Waſſer begoſſen, geräth in Kochen. Der Phosphor entzündet ſich in freier Luft (bei etwas erhöhter Temperatur) leicht von ſich ſelbſt. — Der Blitz entzündet brennbare Dinge. Durch das elektriſche Feuer können beinahe alle feſten Körper verflüchtigt werden. Durch ſchnelles Athmen erwärmt ſich der Leib. Man kennt mehrere Beiſpiele von Selbſtentzündung im menſchlichen Körper, beſonders bei Branntweintrinkern.

b. **Zuſammenfaſſung**. Wir nehmen die Wärme durch das Gefühl wahr. Die verſchiedenen Grade der Wärme nennt man Temperatur. Ein ſehr hoher Wärmegrad heißt Hitze und ein ſehr niedriger Kälte. Wärme kann auf verſchiedene Art erregt oder dem Gefühl bemerkbar gemacht werden, z. B. durch die Einwirkung der Sonne, durch mechaniſche Einwirkung, z. B. durch Schlagen, Reiben u. dgl., durch Stoffveränänderung, wie z. B. beim Verbrennen, Verweſen, Gähren, durch das Athmen und die Ernährung, und durch Elekrizität.

c. Aufgaben.

I. Schreibt nieder, auf welche Art Wärme erregt werden kann.

II. Schreibt ähnliche Wahrnehmungen auf, mit Anführung der Urſachen, z. B. Räder an ſchwer beladenen Wagen entzünden ſich manchmal, weil durch das Reiben der Räder an den Achſen ſich Wärme erzeugt. Naſſes Heu oder von Fett durchdrungene Wolle oder Haare, oder Hanf oder Flachs dürfen nicht in Haufen liegen, weil ſie ſich leicht entzünden können, ähnlich iſt es mit Mehl, Ruß u. dgl. Wenn der Wein gährt, ſo wird er etwas wärmer, u. ſ. f.

9te U. St. Verbreitung der Wärme.

a. **Erſcheinungen.** Wenn wir eine Eiſenſtange oder einen Draht ins Feuer halten, ſo fühlen wir bald an dem andern Ende eine Wärmeerhöhung; ein Theilchen Eiſen theilt die Wärme dem benachbarten mit. Die Wärme pflanzt ſich in dieſem Falle durch Mittheilung fort. Stellt man

ſich vor ein ſtarkes Feuer, ſo daß ſich zwiſchen dieſem und dem Geſichte des Beobachters kein feſter Körper befindet; ſo empfindet man eine merkliche Wärme im Geſichte, die ſogleich verſchwindet, wenn man eine Glasplatte oder eine Papierſcheibe, ꝛc. dazwiſchen hält. Es verbreitet ſich hier die Wärmewirkung in gerader Linie. Dieſe Art der Verbreitung der Wärme heißt Strahlung, und die geraden Linien, in welchem ſich die Wärme fortpflanzt, heißen Wärmeſtrahlen. Wenn ein Draht oder eine Eiſenſtange an einem Ende erhitzt wird, ſo wird bald der ganze Draht warm. Nicht ſo iſt es, wenn man ein Schwefelhölzchen oder ein Stück Holz an einem Ende anzündet, oder eine Glasſtange erhitzt. Bei dieſen Gegenſtänden wird die Wärme nur langſam von einem Theilchen zum andern verbreitet. Gleich ſtark erwärmte Glas- und Eiſenſtangen erkalten unter ſonſt gleichen Umſtänden ungleich; die Glasſtange bleibt nämlich länger warm, als das Eiſen. Das Eiſen nimmt daher die Wärme leichter auf und gibt ſie leichter an andere Körper ab als das Glas; man ſagt deßhalb, das Eiſen ſei ein guter, das Glas aber ein ſchlechter Wärmeleiter. Erhitzt man Waſſer in einem Gefäß von unten her, und bringt man gepulvertes Siegellack hinein; ſo bemerkt man bald, wie die erwärmten und dadurch leichter gewordenen Schichten in die Höhe ſteigen; ſie geben alsdann den kältern, die ſie auf ihrem Wege antreffen, von ihrer größern Wärme etwas ab. Die Wärme verbreitet ſich in dieſem Falle durch Strömung und nicht durch Leitung. Legt man eine glühende Eiſenplatte auf ein Gefäß mit kaltem und ein Stück Eis unter ein anderes mit ſiedendem Waſſer, ſo wird das Waſſer in den untern Schichten im erſtern Falle nicht oder nur langſam erwärmt, und im letztern löst ſich das Eis nur ſehr langſam auf. Das Waſſer iſt daher ein ſchlechter Wärmeleiter; ähnlich verhält ſich die Luft. Gute Wärmeleiter ſind die Metalle; weniger gut leiten die Wärme Marmor, Ziegelſteine und Glas. Zu den ſchlechten Leitern gehören: Erden, Federn, Wolle, Haare, Holz, Horn, Aſche, Kohle, Stroh, Luft, Waſſer, Schnee. — Wenn man eine Glasglocke, in deren Mitte ein Wärmemeſſer Thermometer) ſich befindet, luftleer macht, und ſie dann in heißes Waſſer taucht; ſo ſteigt das Queckſilber des Thermometers augenblicklich. Die ſtrahlende Wärme haftet alſo bei ihrer Verbreitung an keinem Körper. Ein polirter Metallſpiegel wird faſt gar nicht erwärmt, wenn er den Strahlen des Feuers oder der Sonne ausgeſetzt wird. Er wirft die Strahlen zurück, was man an einem Brennſpiegel ſehen kann. Ein ſchwarz-

gefärbtes glanzloſes Metall, denſelben Wärmeſtrahlen ausgeſetzt, erhitzt ſich dagegen ſtark. Ein unglaſirter Ofen ſtrahlt die Wärme ſtärker aus als ein glaſirter, bleibt aber auch nicht ſo lange warm. Schwarze Oefen heizen die Stube ſchneller als weiße von gleichem Stoffe. Das Steinſalz läßt die Wärmeſtrahlen faſt ungeſchwächt durch ſich hindurchgehen, ohne erwärmt zu werden. Klarer Alaun läßt viel weniger Wärmeſtrahlen hindurch als ein faſt ganz dunkles, und dabei noch viel dichteres Stück Bergkriſtall; auch iſt ſchwarzes undurchſichtiges Glas noch merklich durchdringbar für Wärmeſtrahlen der Sonne. Wenn man Stücken Tuch von verſchiedener Farbe auf Schnee legt; ſo ſchmilzt dieſer zuerſt unter dem dunkelſten. Eine Flüſſigkeit erkaltet in einem weißen Gefäß aus Porzellan langſamer, als wenn man dasſelbe noch mit einer dunkeln Hülle umgibt. Hält man eine Glasſcheibe zwiſchen die Sonne und das Geſicht, ſo bemerkt man die Wärme; hält man ſie aber vor das Geſicht und das Feuer oder einen heißen Ofen, ſo bemerkt man von den Wärmeſtrahlen im Geſichte beinahe nichts. Die Wärmeſtrahlen der Sonne dringen alſo durch das Glas faſt ungeſchwächt durch, die des Feuers (und Ofens) aber werden von dieſem nicht oder nur wenig durchgelaſſen.

10te U. St. Fortſetzung:

b. **Zuſammenfaſſung.** Die Wärme wird durch Leitung, oder durch Strahlung fortgepflanzt oder verbreitet. Die fortgeleitete Wärme haftet ſtets an einem Körper bei ihrer Verbreitung, während die ſtrahlende Wärme ſich auch im luftleeren Raume verbreiten kann. Nach der Leitungsfähigkeit der Wärme ſind die Körper entweder gute oder ſchlechte Wärmeleiter. Zwiſchen beiden ſind mannigfache Uebergänge. Die Wärmeſtrahlen, die von einem Körper ausſtrahlen, werden von dem Körper, auf den ſie fallen, entweder aufgenommen (abſorbirt), oder zurückgeworfen (reflektirt), oder hindurchgelaſſen. Je heißer ein Körper, oder je dunkler, oder dichter ſeine Oberfläche iſt, deſto mehr Wärme ſtrahlt er aus. Die Körper, welche die Wärme in großer Menge ausſtrahlen, nehmen ſie auch in gleichem Grade auf, erwärmen ſich daher ſo, wie ſie bei der Ausſtrahlung erkalten. Je heller, glatter und feſter die Oberfläche eines Körpers iſt, deſto mehr werden die Wärmeſtrahlen zurückgeworfen. Die Durchdringbarkeit der Körper für die Wärmeſtrahlen iſt von ihrer Durchſichtigkeit ganz unabhängig (Alaun, Bergkriſtall). Die ſtrahlende Wärme verbreitet ſich mit einer ungeheuren Geſchwindigkeit; ihre Stärke nimmt mit der Entfernung ab. Die Luft, durch welche die Wärmeſtrahlen gehen, wird nur ſehr wenig oder gar nicht er-

wärmt. Die Sonnenwärme dringt mit Leichtigkeit durch das Glas und erwärmt die Gegenſtände hinter demſelben (z. B. bei Treibbeeten), nicht aber die zurückgeworfenen, oder die des Feuers (künſtlich erzeugten).

c. Aufgaben.

I. Schreibt Sätze nieder, in denen ihr ausſagt, wie die Wärme durch Leitung und Strahlung fortgepflanzt wird, z. B. die Metalle fühlen ſich im Winter kälter an als Holz. Dunkle Gegenſtände erhitzen ſich eher als helle. Eine Schneedecke ſchützt im Winter die Saat vor dem Erfrieren, u. ſ. f.

II. Schreibt dieſelben Erſcheinungen nieder, aber mit Angabe der nähern Urſachen derſelben, z. B. Warum fühlt ſich ein Stück Eiſen im Winter kälter an als ein Stück Holz? Warum iſt es unter einem Ziegeldache im Sommer wärmer, im Winter kälter, als unter einem Strohdache? Warum heizen von Glanzruß erfüllte Oefen nicht? Warum ſchmilzt der Schnee unter einem Streifen von ſchwarzem Tuche, auf das die Sonne ſcheint, eher, als unter einem von weißem Tuche? Warum erkaltet ein Körper in trockener Luft langſamer, als in feuchter? Warum friert man bei naſſer Herbſtkälte mehr, als bei trockener Winterkälte? Warum erkalten eiſerne Oefen ſchneller als thönerne? Warum kann man in einer mit Aſche beſtreuten Hand glühende Kohlen tragen? Warum iſt es zweckmäßiger, im Winter mehr wollene und dunkle, im Sommer mehr leinene und hellere Kleider zu tragen? Warum gibt eine doppelte Kleidung im ſtrengen Winter wärmer als eine einfache von gleicher Stoffmaſſe? Warum gibt man den Wänden an Weinreben, Pfirſichbäumen oft einen ſchwarzen Anſtrich? Warum nimmt man oft Kohlenpulver in den Lehm für Kunſtheerde? Warum hat man hohle, geſchloſſene Räume in ſolchen Kunſtheerden? Warum erwärmen ſich die Flüſſigkeiten in Kochgeſchirren mit weiten Böden eher, als in ſolchen mit ſchmalen? Warum entzündet ſchwarzes Papier im Brennpunkt eines Brennglaſes eher als ein weißes? Warum ſchmilzt der Schnee unter Bäumen eher als der neben denſelben, obſchon dieſer unmittelbar von den Sonnenſtrahlen beſchienen wird? Warum iſts auf hohen Bergen kälter als in den Thälern?

11te U. St. Veränderungen, welche die Wärme an den Körpern hervorbringt.

a. **Erſcheinungen.** Wenn man einen Wärmemeſſer (Thermometer) mit der warmen Hand berührt oder ſonſt in größere Wärme (oder erhöhte Temperatur bringt), ſo dehnt ſich die Flüſſigkeit darin, das Queckſilber oder der Weingeiſt bedeutend aus, in der Kälte zieht ſie ſich zuſammen. Ein eiſerner Wagenreif, glühend um ein Rad gelegt, preßt ſich beim Erkalten feſter ins Holz ein; er iſt durch das Erkalten kürzer geworden. Eine Blaſe, die nicht ganz mit Luft gefüllt iſt, zugebunden und auf einen warmen Ofen gelegt wird, dehnt ſich ſtraff aus. Flaſchen mit Waſſer oder Wein draußen

in der Winterkälte gefüllt, laufen in der warmen Stube leicht über; bringt man ſie wieder in die frühere Wärme, ſo nehmen die Flüſſigkeiten auch wieder den vorigen Raum ein. Wärme dehnt alſo die Körper aus, Kälte zieht ſie zuſammen. Hierauf beruht die Einrichtung des Wärmemeſſers oder Thermometers. Waſſer, das bald gefrieren will oder dem Gefrierpunkt ſich nähert (nämlich von 4 Grad an bis 1 Grad) dehnt ſich aus. Das Eis ſchwimmt oben auf, es iſt leichter als Waſſer. Wenn Waſſer in einem Gefäſſe ruhig ſteht, ſo kann es mehrere Grade unter dem Gefrierpunkt ſeine Flüſſigkeit behalten; es erſtarrt aber plötzlich, wenn man es ſchüttelt. Wenn Waſſer plötzlich gefriert, ſo wird die übrige Flüſſigkeit wärmer. Der ungelöſchte Kalk erhitzt ſich beim Löſchen, weil das aufgenommene Waſſer ſich verdichtet. Ein Schoppen Weingeiſt und ein Schoppen Waſſer gemiſcht, geben nicht völlig zwei Schoppen Flüſſigkeit; die Miſchung wird dichter und auch wärmer. Bringt man auf einen geheizten Ofen zwei gleich große Gläſer, das eine mit 1 Pfund Schnee (von 0 Grad) das andere mit 1 Pfund Waſſer (von 0 Grad), und entfernt ſie wieder, ſobald der Schnee in dem erſten Gefäß geſchmolzen iſt, ſo wird ein eingetauchtes Thermometer in dem Schneewaſſer 0 Grad, in dem andern 60 Grad Reaumur anzeigen. Beide Gläſer haben gleich viel Wärme vom Ofen empfangen. Die 60 Grad Wärme, die dem Schnee zugeführt worden, ſind daher von dieſem beim Schmelzen aufgenommen oder verſchluckt worden. Schüttet man in das Glas, in dem ſich das Waſſer von 60 Grad befindet, ein Pfund Schnee von 0 Grad, ſo zerſchmilzt der Schnee, und das Waſſer ſchmilzt bis auf den Eispunkt hinab. Wohin kam die Wärme? Im warmen Zimmer wird Waſſer zu Eis verwandelt, wenn man ein Gemiſch von Schnee und Kochſalz in einem zinnernen Teller auf einen mit Waſſer begoſſenen Tiſch ſetzt, u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung.** Aus den angeführten Erſcheinungen folgt: Wärme dehnt die Körper aus, Kälte zieht ſie zuſammen. Nicht alle Körper dehnen ſich bei gleicher Wärme gleich ſtark aus. (So dehnt ſich z. B. der Weingeiſt $2^1/_2$ mal ſtärker, das Queckſilber $2^1/_2$ mal ſchwächer aus als Waſſer). Auf dieſer Eigenſchaft beruht die Einrichtung des Thermometers. Eine merkwürdige Ausnahme von dem allgemeinen Geſetz der Wärme, (daß dieſe ausdehnt, Kälte zuſammenzieht) zeigt ſich beim Feſtwerden des Waſſers und Schwefels. Das Waſſer vergrößert beim Gefrieren nach genauen Meſſungen ſeinen Raum um $^1/_8$ bis $^1/_9$. Die Wärme dehnt übrigens nicht nur die

Körper aus, ſondern ſie verändert bei vielen auch ihren Zuſammenhangszuſtand, indem die feſten Körper flüſſig werden oder ſchmelzen, und die flüſſigen verdampfen. Der Wärmegrad, bei dem die Körper ſchmelzen, heißt Schmelzpunkt. Dieſer iſt nicht bei allen Körpern gleich, (bald über, bald unter 0 Grad). Wenn Körper ſchmelzen oder verdampfen; ſo verſchwindet für das Gefühl Wärme, es wird Wärme von dem ſchmelzenden und verdampfenden Körper aufgenommen oder gebunden, während beim Feſtwerden oder Dichterwerden eines Körpers für das Gefühl und das Thermometer Wärme frei oder entbunden wird. Körper von verſchiedenem Stoffe bedürfen verſchiedene Wärmemenge, um gleich ſtark erwärmt zu werden.

c. Aufgaben.

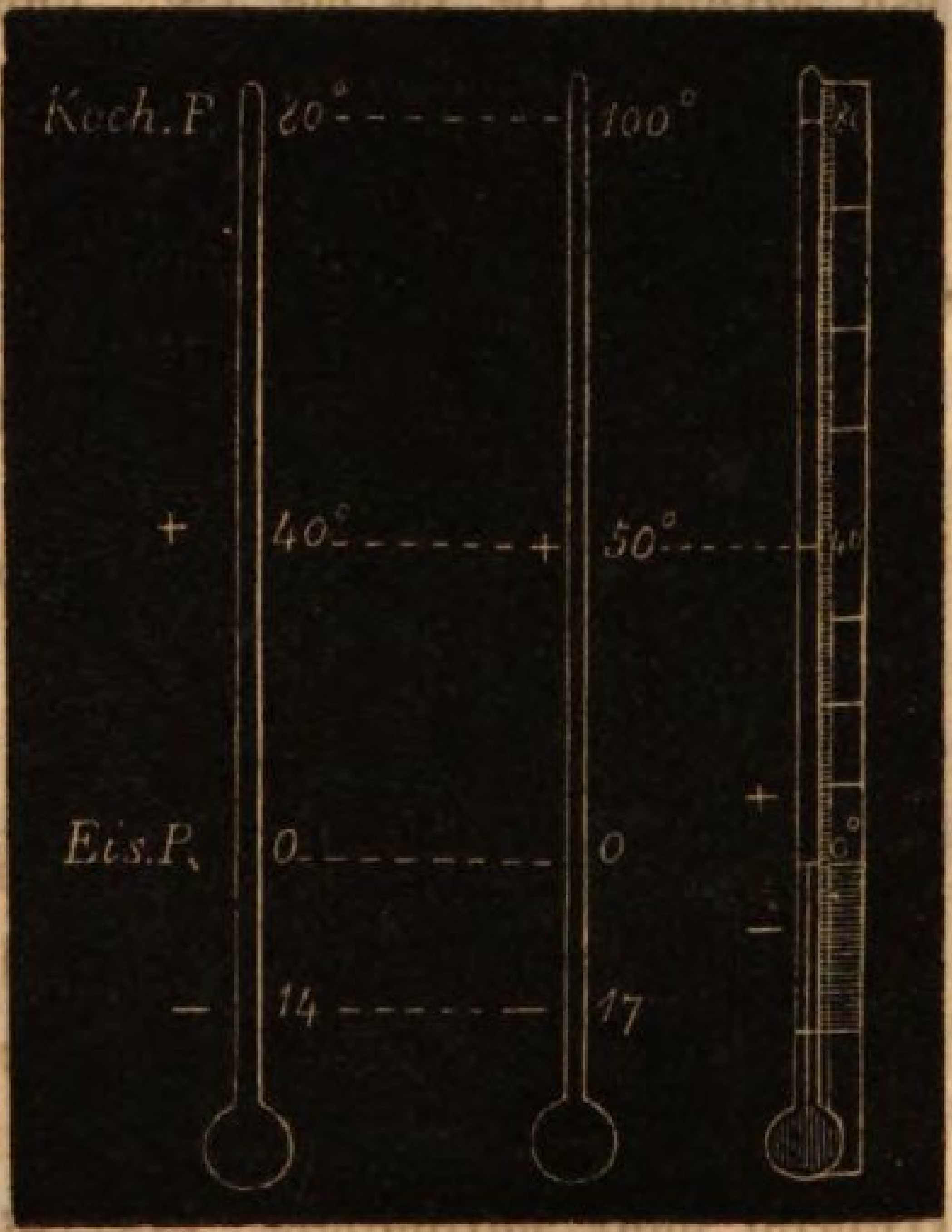
I. Bildet Sätze, in denen ihr ausſagt, was die Wärme an den Körpern bewirkt, z. B. die Wanduhren gehen im Sommer nach, im Winter vor. Ein Klavier bekommt in einer kalten Stube einen höhern Ton als in einer warmen. Spröde Körper, z. B. Glas und Porzellan können durch eine plötzliche Abkühlung leicht ſo ausgedehnt und zuſammengezogen werden, daß ſie zerſpringen. Wenn Glasſtöpſel ſo feſt in dem Flaſchenhalſe ſtecken, daß ſie weder durch Drehen, noch durch Klopfen herausgebracht werden können, ſo iſt leicht zu helfen, wenn man einen dicken Faden um den Hals legt und dieſen durch Hin- und Herziehen erwärmt, u. ſ. f.

II. Aehnliche Aufgaben mit Angabe der nähern Urſachen, z. B. Unſere Wanduhren gehen im Winter vor, im Sommer nach, weil die Pendelſtange im Sommer länger wird und dann langſamer ſchwingt, während es ſich in der Winterkälte umgekehrt verhält. Die Gewäſſer gefrieren nur an der Oberfläche, nicht bis auf den Grund, warum? Gefäſſe mit Waſſer gefüllt, zerſpringen bei großer Kälte; eben ſo Flintenläufe und Bomben. Steine, Felſen berſten manchmal im Winter, warum? — Wenn es zu regnen anfängt, ſo wird die Luft wärmer, warum? Waſſerdämpfe, die tropfbar werden, erregen viel Wärme, z. B am Deckel eines Topfes, warum? Ein Zimmer wird kühler, wenn man den Boden mit Waſſer beſprengt, warum? Nach dem Regen kühlt ſich die Luft ab, warum? Man erhält Getränke kühl, wenn man die Gefäſſe mit naſſen Tüchern umwickelt und an die Sonne ſtellt, warum? Man friert leicht bei Thauwetter und in naſſen Kleidern, warum? In Ungarn kühlt man den Wein ab, indem man die Flaſchen in lockere, feuchte Erde gräbt und darunter Feuer macht. Gefrorne Früchte thauen in kaltem Waſſer auf, welches alsdann gefriert und ſich als Eis an den aufthauenden Körper ſetzt; wie iſt dieſes zu erklären? Vom Siedepunkt (Siedehitze) an verwandelt ſich das Waſſer bei offenen Gefäſſen in Dampf. Wie iſt das Beſchlagen der Fenſterſcheiben zu erklären? Man kann ſogar in einem papiernen Käſtchen über einer Kerzenflamme Waſſer zum Sieden bringen; warum? Auf hohen Bergen ſiedet das Waſſer leichter, als in der Tiefe. Die Wärme der Dämpfe kann durch Verſchließung der Oeffnungen, durch die der Dampf zu entweichen ſtrebt, ſehr erhöht werden. So können in einem verſchließbaren Topfe oder Keſſel Holz, Knochen, Horn und Klauen zu Brei gekocht werden. In

einem zugedeckten Gefäſſe werden die Speiſen leichter weich, als in einem offenen. Solche Keſſel müſſen aber ſehr vorſichtig gebraucht werden, weil ſie ſonſt durch den anſammelnden Dampf leicht zerſprengt werden können. Dampfmaſchinen (z. B. Dampfſchiffe, Eiſenbahnen) werden durch die Kraft der Waſſerdämpfe in Bewegung geſetzt. In der Sprache wird das Wort **Wärme** oft in **uneiegntlichem Sinne** als **Stärke, Kraft, Lebendigkeit**, oder als **das Anregende, Antreibende** gebraucht.

d. **Anmerkung.** Der Lehrer findet während des Jahres wiederholt Gelegenheit, die Schüler auf dieſe und jene Erſcheinungen der Wärme, des Lichtes, der Elektrizität, ꝛc. hinzuweiſen und ſie anzuregen, dieſelben genauer zu betrachten oder einzelne Verſuche daheim oder im Freien anzuſtellen. **Erſt wenn der Lehrer des Schülers ſelbſteigenen Beobachtunngs- und Forſchungstrieb weckt nnd zur Schulſtube hinausleitet in die freie Natur, wird ſein Unterricht bleibend fruchtbar werden.** Von den angeführten Erſcheinungen der Wärme, des Lichtes, der Elektrizität ꝛc., können in der betreffenden Unterrichtsſtunde nicht alle, ſondern nur einzelne unmittelbar vor die Augen der Schüler geführt werden. Gleichwohl wird ſich dieſer dieſelben vergegenwärtigen und klar vorſtellen, wenn er früher zu deren unmittelbarer Anſchauung und Beobachtung hingewieſen wurde. Es werden daher die zu verſchiedenen Zeiten einzeln gemachten Wahrnehmungen in der Unterrichtsſtunde mehr zuſammenhängend beſprochen, und die Vorſtellungen davon durch einzelne Verſuche erneuert, befeſtigt und zu größerer Klarheit gebracht. Die Natur mit ihren wundervollen Erſcheinungen bildet das Laboratorium oder die Werkſtätte, in der die Kinder der Volksſchule hineingeführt, ſehen, beobachten und nachdenken lernen ſollen.

12te U. St. Der Wärmemeſſer oder das Thermometer.



Thermometer heißt auf deutſch **Wärmemeſſer.** Man unterſucht mit demſelben wie warm oder wie kalt die Luft, eine Flüſſigkeit oder ein anderer Körper iſt. Die gewöhnlichen Thermometer beſtehen aus einer oben und unten zugeſchloßenen, gläſernen Röhre, die mit Queckſilber oder Weingeiſt gefüllt iſt. Dieſe beiden Körper dehnen ſich in der Wärme aus und ziehen ſich in der Kälte zuſammen. Die Ausdehnung des Queckſilbers iſt regelmäßiger als die des Weingeiſtes. Die Glasröhre muß luftleer und die Oeffnung darin gleich weit ſein; unten hat die Glasröhre eine

kugelartige Erweiterung. Hat man eine ſolche Glasröhre luftleer gemacht, mit Queckſilber (oder Weingeiſt) angefüllt und oben zugeſchmolzen, ſo taucht man ſie in ſchmelzenden Schnee und bezeichnet die Stelle, bis zu welcher das Queckſilber ſinkt, mit Null oder mit dem Namen Eispunkt. Siedepunkt aber iſt die Stelle, bis zu der das Queckſilber in ſiedendem Waſſer ſteigt. Der zwiſchen dieſen beiden feſten Punkten inneliegende Raum läßt ſich nun in beliebig viele gleiche Theile oder Grade theilen, welche zuſammen die Stufenleiter oder die Skala bilden; die Grade unter dem Eispunkt werden eben ſo groß aufgetragen, wie die über demſelben. Gewöhnlich bringt man den Raum zwiſchen dem Siede- und Eispunkt in 80 (nach Reaumur ſpr. Romür), oder in 100 gleiche Theile (nach Celsius). Daher unterſcheidet man ein 80theiliges und ein 100theiliges Thermometer. Nach dem erſtern (oder nach dem Reomür-ſchen) friert das Waſſer bei 0° (Null Grad) und kocht bei 80°; nach C. friert das Waſſer bei 0° und kocht bei 100°; Den Graden über 0 gibt man das Zeichen (+), und denen unter 0 das Zeichen (—). Bei der Benutzung hängt man das Inſtrument in den Raum oder taucht es in die Flüſſigkeit, deren Wärmegrad man erforſchen will, und ſchaut nach einigen Minuten nach dem Stand des Queckſilbers. Thermometer, die im ſchmelzenden Schnee nicht auf 0° hinabgehen, oder nicht bei 0° ſtehen bleiben, ſind um den Unterſchied, den ſie jedesmal zeigen, fehlerhaft; 4° über 0 bezeichnet man auch mit 4 Grad Wärme; 4° Kälte dagegen heißt ſo viel als 4 Grad unter 0. Die behaglichſte und geſundeſte Temperatur oder Wärme der Luft für den Menſchen iſt 14 bis 18°; und die der Bäder 20 bis 24°. Verſtärkt man das Feuer noch ſo ſehr, ſo wird das Waſſer, ſo lange es frei verdampfen kann, nicht heißer und das Queckſilber nicht über den Siedepunkt ausdehnen.

3) Vom Lichte.

13te U. St. Von dem Lichte und ſeiner Verbreitung im Allgemeinen.

Erſte Erſcheinung oder Wahrnehmung: Selbſtleuchtende und beleuchtete Körper. Die Sonne leuchtet, verbreitet Licht, ohne daß ſie erleuchtet wird; ſie iſt ein ſelbſtleuchtender Körper. Viele Körper wie z. B. hier die Tafel, das Buch, ꝛc. werden nur durch das Licht eines andern Körpers ſichtbar; das ſind dunkle Körper. Die Luft in einem Glaſe erſcheint ganz durchſichtig, hell; die Luft des Himmels blau; reines Waſſer

in kleiner Menge farblos, das Meer grün. Dünne Gold- und Silberblättchen ſind durchſcheinend. — Es werden leuchtend: erwärmter Flußſpath, dem Sonnenlichte ausgeſetzt geweſene Eierſchalen, ſtark zuſammengepreßte Luft, Kieſelſteine beim Reiben, Zucker und Eis beim Zerſchlagen. Alſo auch in ſonſt dunkeln Körpern kann unter gewiſſen Umſtänden Licht erregt werden.

Zweite Wahrnehmung: Wenn man durch eine kleine Oeffnung eines Fenſterladens Licht in die dunkle Stube eindringen läßt und mit einem Tuche den Staub am Boden aufjagt, ſo bemerkt man in dem dunkeln Zimmerraum einen geraden Lichtſtreif. Befindet ſich in gerader Linie zwiſchen einem leuchtenden Körper und unſerm Auge ein undurchſichtiger Körper, ſo können wir jenen erſten nicht ſehen. Das Licht verbreitet ſich alſo auf dem küzeſten geraden Wege oder in gerader Richtung. — Wenn wir eine Kanone in der Ferne losbrennen ſehen, ſo bemerken wir das Licht in weiter Ferne im Augenblick des Losbrennens. Das Licht verbreitet ſich augenblicklich, unbegreiflich ſchnell. — Hängt man die durch eine ganz kleine Oeffnung in ein dunkles Zimmer eintretenden Sonnenſtrahlen mit einem weißen Papier auf, ſo erſcheinen auf dieſem Bilder von den außerhalb des Zimmers befindlichen und beleuchteten Gegenſtänden, (von denen Lichtſtrahlen hineinfallen) und zwar in umgekehrter Lage, weil ſich die Lichtſtrahlen beim Durchgang durch die kleine Oeffnung kreuzen. Solche Bilder erhält man auch durch ein dickes Papier, in das man mit einer Nadel ein kleines Loch geſtochen hat, durch welches der Lichtſtrahl eindringt. Je mehr die Gegenſtände beleuchtet ſind, deſto deutlicher erſcheinen die Bilder.

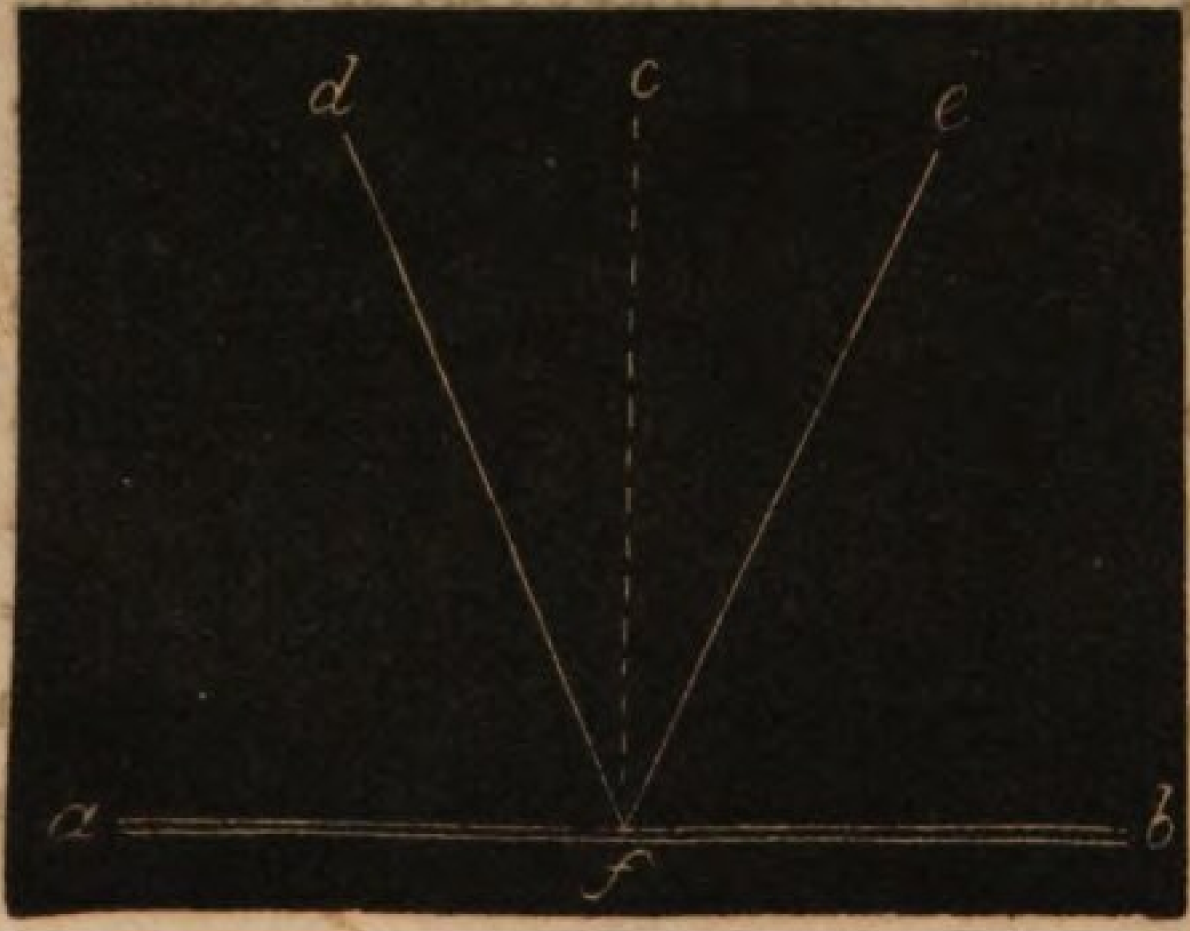
Dritte Wahrnehmung. Je ſchiefer ein Papier gegen das Licht gehalten wird, deſto dunkler wird es. Um Mittag iſt es bei wolkenfreiem Himmel heller als am Morgen und Abend. Je ſenkrechter daher die Lichtſtrahlen, deſto heller machen ſie. Die Stärke des Lichts nimmt mit der Entfernung ab; denn je weiter man ſich von dem Lichte entfernt, deſto weniger ſtark erſcheint daſſelbe. Um in der zweifachen Entfernung eine ſo helle Beleuchtung zu haben als in der einfachen bei einer Kerze, braucht man 4 Kerzen, und bei dreifacher Entfernung 9 Kerzen von gleicher Lichtſtärke. Um die Lichtſtärke zweier leuchtender Körper, z. B. Kerzen zu meſſen, befeſtige man nahe vor eine weiße Wand ein federkiel dickes Stäbchen und in gleich weiter Entfernung davor ſtelle man zwei brennende Kerzen. Leuchten

nun beide Kerzen gleich ſtark, ſo erſcheint auch der Schatten gleich dunkel. Je heller der Schatten, deſto ſchwächer das Licht. Leuchtet daher eine Kerze ſtärker, ſo wirft ſie einen dunklern Schatten. Man entferne in dieſem Falle das ſtärker leuchtende Licht weiter von der Wand, bis die Schatten gleich dunkel erſcheinen. Iſt nun z. B. das Licht a 2mal, 3mal, 4mal, 5mal ſo weit vom Schirme entfernt als das andere b., ſo wäre ſeine Lichtſtärke 4mal 9mal, 16mal, 25mal ſo groß als die von b.

Vierte Wahrnehmung. Gleich große Dinge erſcheinen uns bei gleicher Entfernung und bei gleicher Beleuchtung gleich groß. Von zwei ungleichen Dingen kann das kleinere oft größer erſcheinen; — in welchem Falle? Der Mond ſcheint ſo groß als die Sonne zu ſein. Helle Körper erſcheinen uns näher zu ſtehen als dunkle in derſelben Entfernung. In reiner Luft erſcheinen die Schneeberge näher; im Nebel erſcheinen die Dinge größer. Derſelbe Körper erſcheint ſenkrecht kleiner zu ſein als wagrecht. Die auf- und untergehende Sonne erſcheint größer als wenn wir ſie am Mittag betrachten. Wagrechte Flächen ſcheinen nach hinten in die Höhe zu ſteigen; je höher das Auge ſteht, deſto mehr. Eine fliegende Kanonenkugel wird nicht geſehen, warum? Ein glühender Körper, im Kreiſe geſchwungen, erſcheint als ein feuriger Reif, warum?

14te U. St. Von der Zurückwerfung des Lichts.

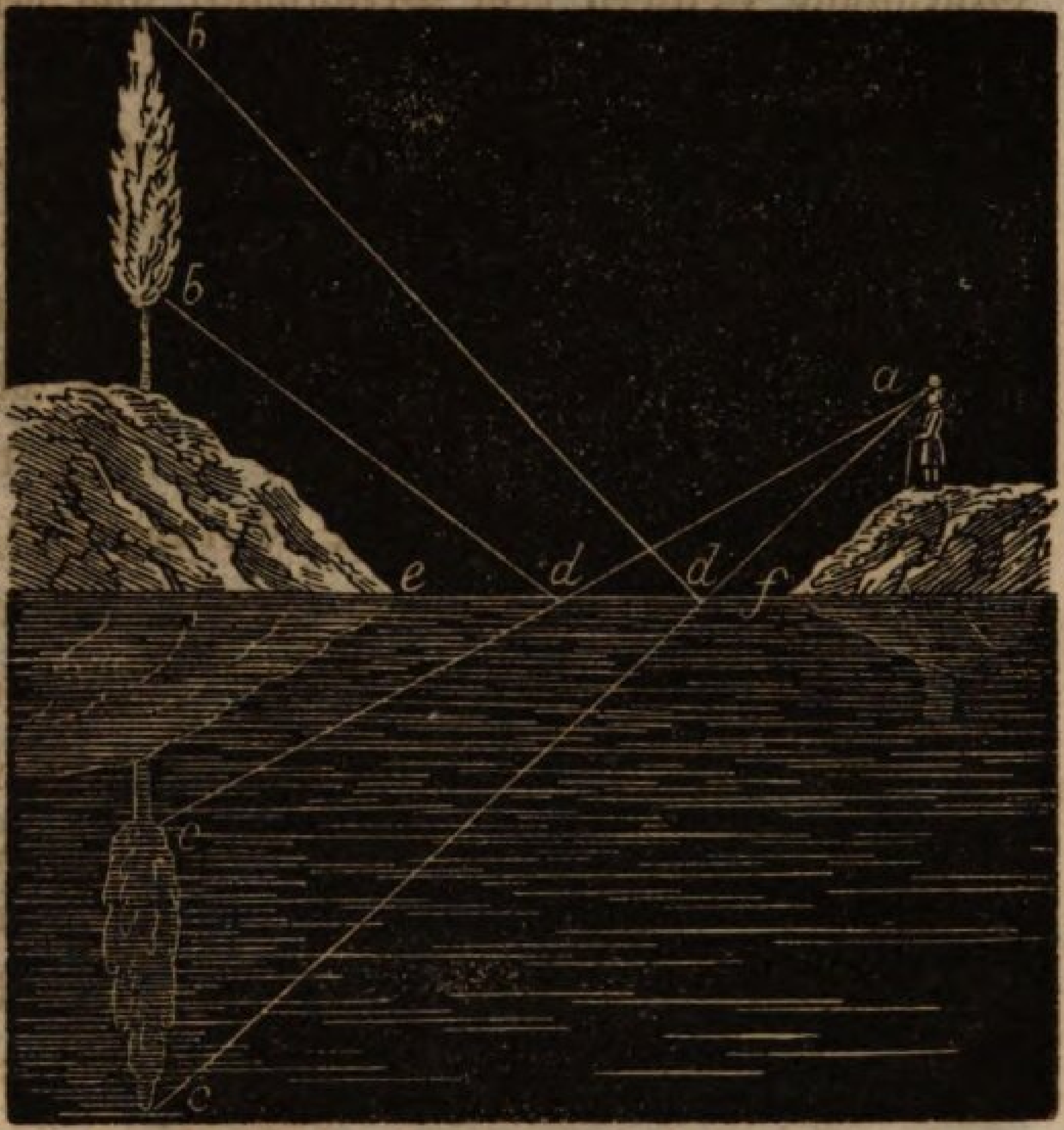
a) **Erſte Erſcheinung oder Wahrnehmung.** Läßt man durch eine kleine Oeffnung in ein dunkles Zimmer einen Sonnenſtrahl auf einen Spiegel oder eine glänzende Fläche fallen; ſo ändert dieſer Strahl von dem Punkte an, wo er auf die Spiegelfläche fällt, plötzlich ſeinen Weg. Der Lichtſtrahl wird zurückgeworfen und zwar auf dieſelbe Weiſe wie ein Ball zurückfällt, wenn wir ihn auf einer Ebene gegen eine Wand ſtoßen. Fällt



er ſenkrecht auf die Ebene, ſo geht er denſelben Weg wieder zurück. Der Winkel, der durch den einfallenden Strahl d mit einer auf die Spiegelfläche ſenkrecht gezogenen Linie c gebildet wird, heißt Einfallswinkel a f d, und dieſem iſt der Rückfallswinkel c f e gleich, der durch die Senkrechte und den zurückgeworfenen

Strahl entſteht. Jede Fläche, welche die Lichtſtrahlen in ſolcher Menge zurückwirft, daß die Gegenſtände auf derſelben abgebildet werden, iſt ein Spiegel. Wenn ein Licht oder die Sonne in einen Spiegel ſcheint, ſo ſieht man von verſchiedenen Seiten aus das Bild in demſelben, jedoch in der Richtung des zurückgeworfenen Strahles viel heller als außer derſelben. Dieß kommt daher, weil von den auffallenden Strahlen einige regelmäßig zurückgeworfen, andere nach allen Seiten hin zerſtreut werden. Die letztern machen es möglich, daß wir das Bild (wenn auch ſchwächer) auch außer der Linie der regelmäßig zurückgeworfenen Strahlen ſehen können.

Zweite Erſcheinung. Bei einem ebenen Spiegel (Planſpiegel) ſcheint ſich das Bild eines Gegenſtandes ſo weit hinter dem Spiegel zu befinden, als man vor dieſem ſteht. Hält jener den Spiegel über den Kopf, ſo ſcheint man auf dem Kopfe zu gehen; ein fallender Körper ſcheint aufwärts zu fallen. Bäume und andere Gegenſtände an Ufern der Gewäſſer erſcheinen in dieſem in umgekehrtem Bilde. Wenn z. B. von einem Gegenſtand b aus ein Lichtſtrahl auf die Spiegelfläche e f bei d auffällt, ſo wird er auf dieſer zurückgeworfen nach a hin. Dem Auge ſcheint es nun, als ob der Strahl in gerader Richtung von c herkäme.



Dritte Erſcheinung: Die nicht ebenen Spiegel ſind entweder Hohlſpiegel oder erhabene Spiegel. Hält man einen Hohlſpiegel (Das Innere einer Uhrſchale kann als ſolchen betrachtet werden) gegen das Licht der Sonne ſo entſteht vor demſelben ein heller, leuchtender Punkt, d. i. ein Bild der Sonne, das man mit einem undurchſichtigen Körper auffangen kann. In dieſem lichten Vereinigungspunkt von Lichtſtrahlen können leicht brennbare Körper (z. B. Schwamm; bei großen Brennſpiegeln ſelbſt grünes Holz unter Waſſer) entzündet werden; denn auch die Wärmeſtrahlen werden auf ähnliche Art zurückgeworfen wie die Lichtſtrahlen, und darum heißt dieſer

Punkt, in dem ſich die vom Hohlſpiegel zurückgeworfenen Strahlen kreuzen oder ſammeln Brennpunkt und ein ſolcher Spiegel auch Sammelſpiegel oder Brennſpiegel. Der Hohlſpiegel ſtellt die Gegenſtände bald größer, bald kleiner, bald gerade, bald verkehrt, bald natürlich, bald ſonderbar verzerrt im Bilde dar. Iſt z. B. der abzuſpiegelnde Gegenſtand ſehr weit von dem Brennpunkt entfernt; ſo entſteht in der Nähe von dieſem ein kleines umgekehrtes Bild. Wird dagegen der Gegenſtand dem Brennpunkt näher gerückt, ſo entfernt ſich das Bild von demſelben, wird größer, bleibt aber immer umgekehrt. Dieſe Bilder exiſtiren wirklich, liegen außerhalb des Brennglaſes, laſſen ſich z. B. auf Papier auffangen. Steht der Gegenſtand zwiſchen dem Brennpunkt und dem Spiegel, ſo entſteht ein vergrößertes aufrechtes Scheinbild hinter dem Spiegel. — Bei den erhabenen Spiegeln, (der äußere Theil einer Uhrſchale ſtellt einen ſolchen dar) entſteht ſtets ein verkleinertes aufrechtes Bild (Scheinbild) hinter dem Spiegel.

b. **Rückblick** Das Licht verbreitet ſich nach allen Richtungen hin und zwar in geraden Linien, wenn das Mittel, durch das es ſich bewegt, überall von gleicher Beſchaffenheit und Dichtigkeit iſt. Es pflanzt ſich unbegreiflich ſchnell fort (in einer Sekunde 42,000 Meilen). Die Lichtſtärke nimmt mit der Entfernung vom leuchtenden Körper in einem beſtimmten Verhältniße ab. — Derſelbe Gegenſtand erſcheint uns um ſo größer, je näher er uns iſt. — Viele Körper haben die Eigenſchaft, die auf ſie fallenden Strahlen zurückzuwerfen. Fällt der Lichtſtrahl ſenkrecht auf die Spiegelfläche; ſo kehrt er in derſelben Richtung wieder zurück; fällt er aber ſchief auf, ſo iſt der Einfallswinkel ſtets gleich dem Rückfallswinkel. Das Auge ſetzt den Lichtſtrahl immer in die Richtung, in welcher er in dasſelbe fällt, u. ſ. f.

c. Aufgaben.

I. Wenn heißt ein Körper ein leuchtender? wenn ein dunkler? beleuchteter? Was verſteht man unter Schatten? Nennet ſelbſtleuchtende, beleuchtete Körper — ! Wie erkennen wir, daß das Licht ſich geradlinig verbreitet? woran merken wir, daß es nach allen Seiten hin ſich ausbreitet? Wie erſcheinen uns die Gegenſtände bei größerer Entfernung, ſtärkerer Beleuchtung? Wasfür Täuſchungen können deßhalb ſtatt finden? Wie erſcheinen die Gegenſtände in ebenen, in hohlen und in erhabenen Spiegeln, wenn ſie recht nahe, ferne, ſehr ferne vom Spiegel abſtehen?

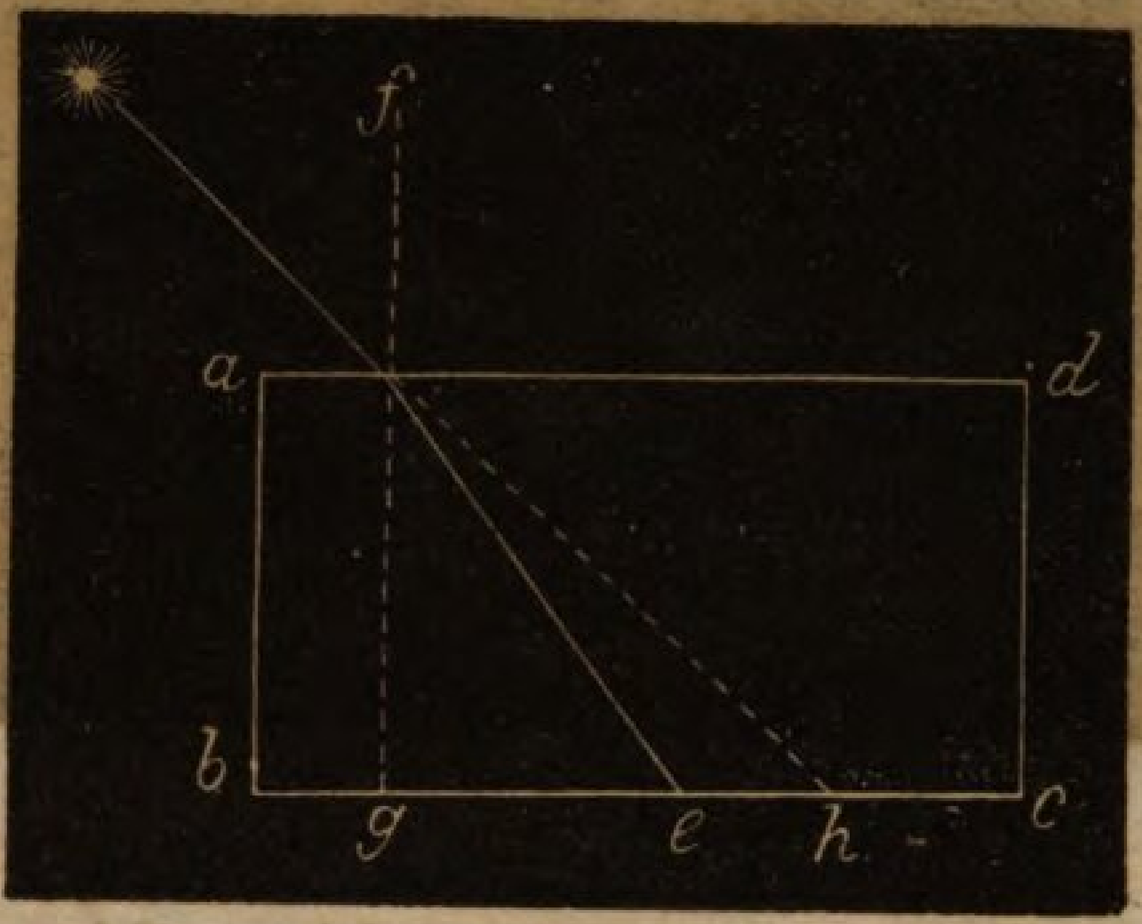
II. Auf welche weiſe kann Licht auch in dunkeln Körpern erregt werden? In welcher Richtung pflanzt ſich das Licht fort? Wie wollt ihr die Lichtſtärke zweier Lichtquellen, z. B. zweier Lichtkerzen meſſen oder ermitteln? u. ſ. f.

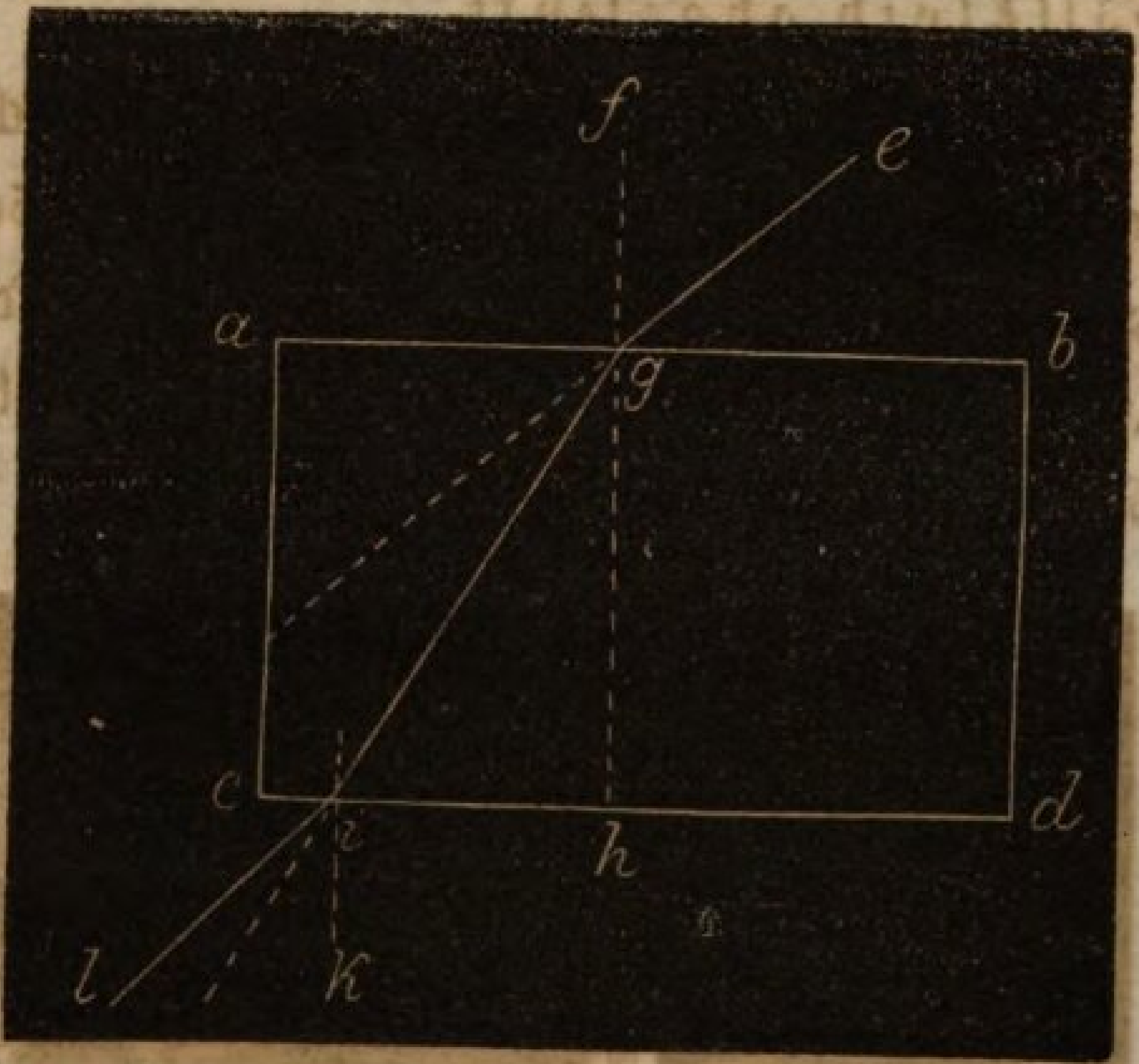
Vorbereitende Aufgaben. Macht bis zur nächſten Unterrichtsſtunde folgende Verſuche: Halte einen Stab ſchief ins Waſſer, und ſchaut dann, wie er euch

vorkommt? Wiederholt die Verſuche, die wir früher angeſtellt haben mit einem Geldſtück, mit einer Seifenblaſe, mit einem mehrſeitig geſchliffenen Glaſe, den gefärbten Schatten, u. dgl. mehr. Ihr Schüler der obern Klaſſe werdet wohl noch wiſſen, wie ihr bei dieſen unterhaltenden Verſuchen zu Werke gehen ſollt.

15te U. St. Von der Brechung der Lichtſtrahlen.

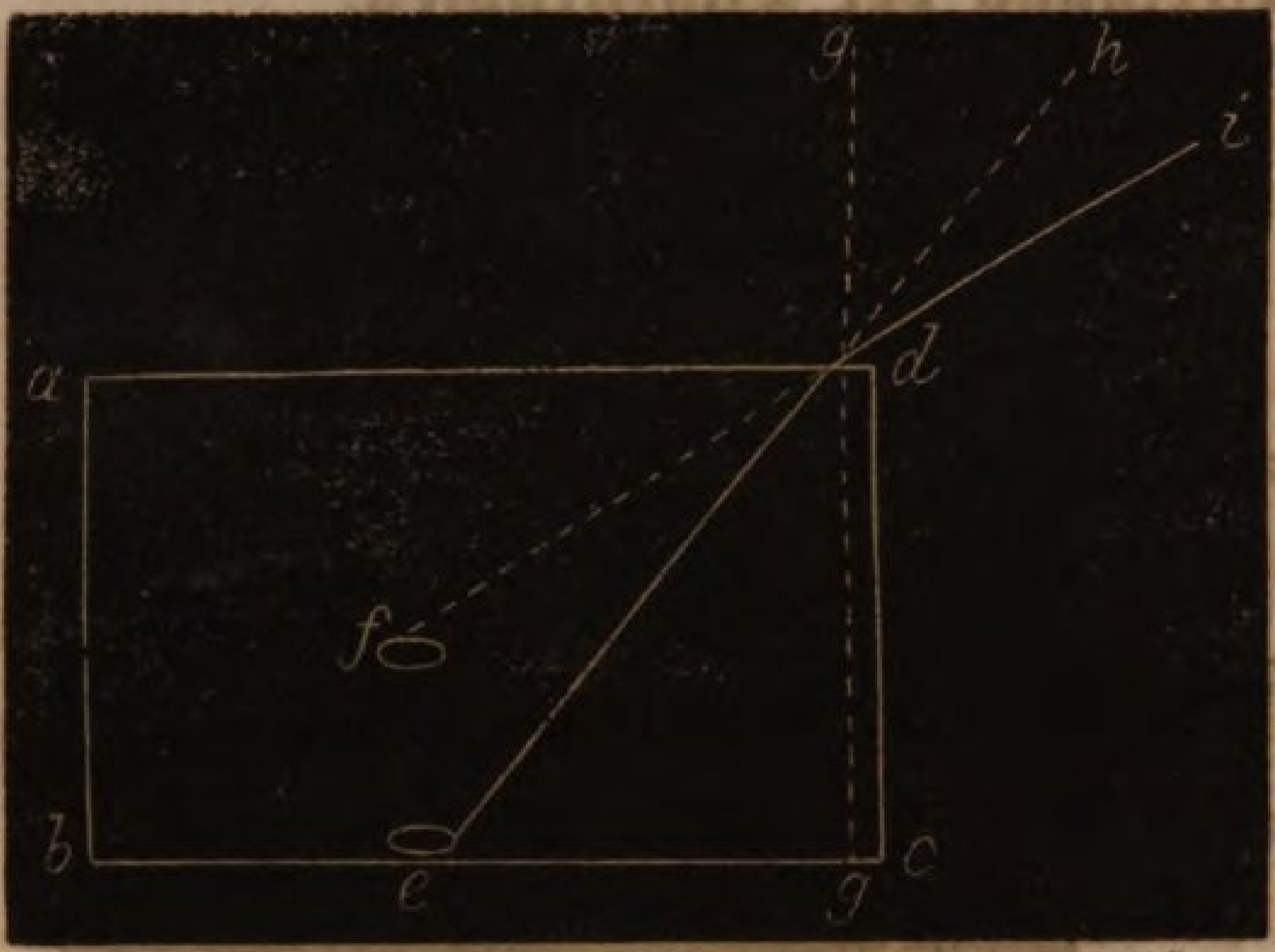
a. **Erſte Erſcheinung oder Wahrnehmung.** Man nehme ein leeres viereckiges Gefäß, a b c d und ſtelle es ſo auf den Tiſch, daß die in ein dunkels Zimmer einfallenden Strahlen die der Lichtquelle entgegengeſetzten Wand c d, den Boden b h des Gefäſſes aber gar nicht beleuchten. Nun gieße man Waſſer hinein, und man wird bemerken, daß jetzt noch ein Theil (z. B. e h) des vorher dunkeln Bodens beleuchtet wird. Der Lichtſtrahl wird alſo, wenn er von Luft in Waſſer übergeht, von ſeiner urſprünglichen Richtung abgelenkt oder gebrochen (und zwar einer auf die brechende Ebene gedachten ſenkrechten Linie, dem ſogenannten Einfallsloth f g zu). Oder: Hält man in einen Sonnenſtrahl, der in ein dunkels Zimmer fällt, einen Glaswürfel, ſo ſieht man denſelben durch das Glas hindurchgehen, doch in veränderter Richtung. Denkt man ſich in dem Punkte, wo der Lichtſtrahl in das Glas fällt, eine ſenkrechte Linie g h, ſo neigt ſich der Lichtſtrahl g i dieſem zu; von der ſenkrechten k i jedoch, die in dem Punkte errichtet iſt, in welchem der Lichtſtrahl i l das Glas verläßt, neigter ſich von ihr i k ab.





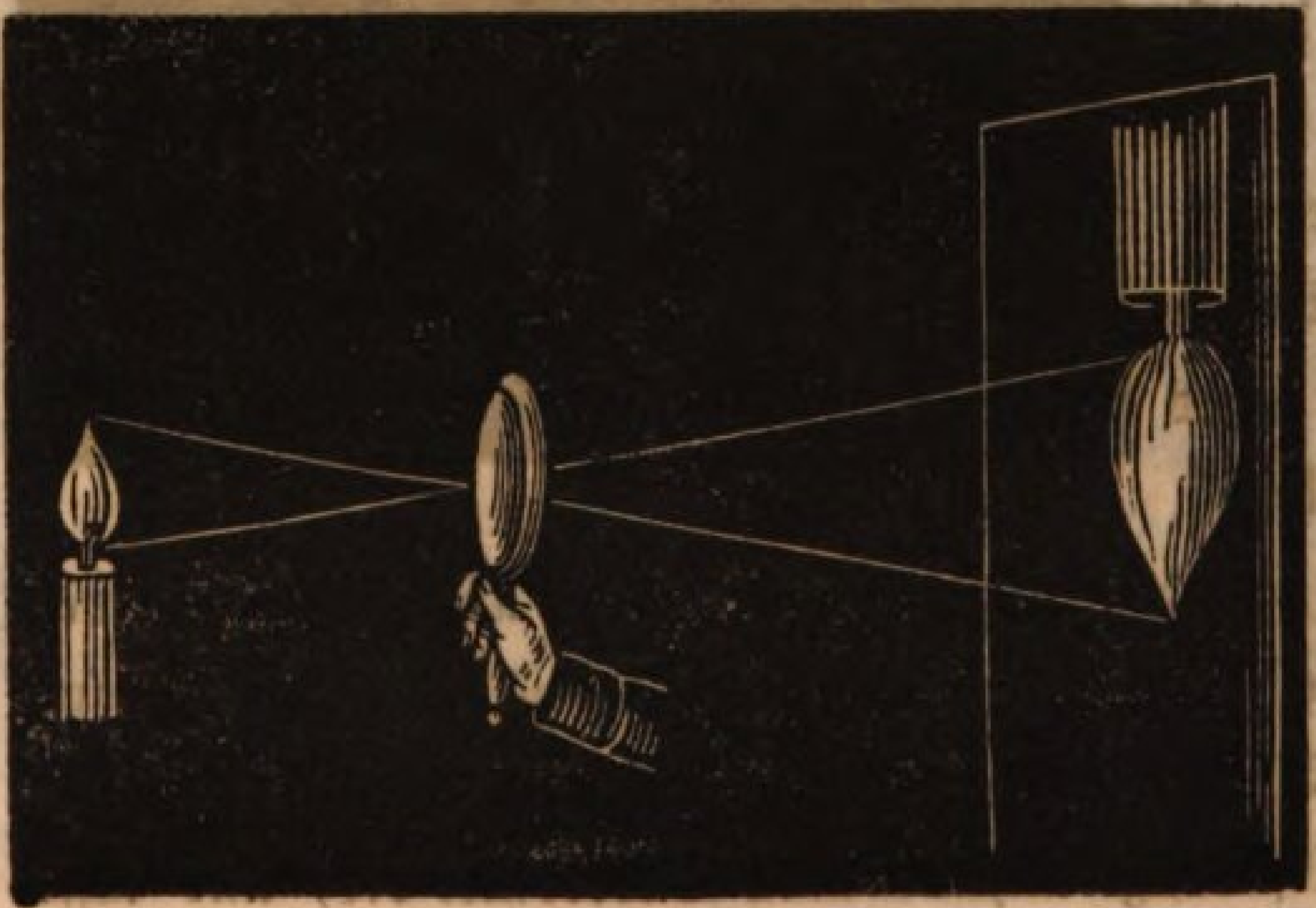
Zweite Erſcheinung Man lege ein Geldſtück auf die Mitte des Bodens von einem Gefäſſe, deſſen Wände undurchſichtig ſind und ſenke ſodann einige Schritte vom Gefäſſe das Auge ſo weit hinunter, bis man das Geldſtück nicht mehr ſieht. Dieſe Lage behalte man unverrückt bei, und laſſe durch eine andere Perſon Waſſer in das Gefäß gießen. Wie dieß geſchieht

wird das Geldſtück zu ſteigen ſcheinen und das Geldſtück geſehen werden, ohne daß man das Auge näher oder höher lenkt. Dieß kommt daher, weil die Lichtſtrahlen, die von der Münze aus in die Luft übergehen, gebrochen werden und zwar von der Senkrechten (dem Einfallsloth) weg, dem Auge zu.



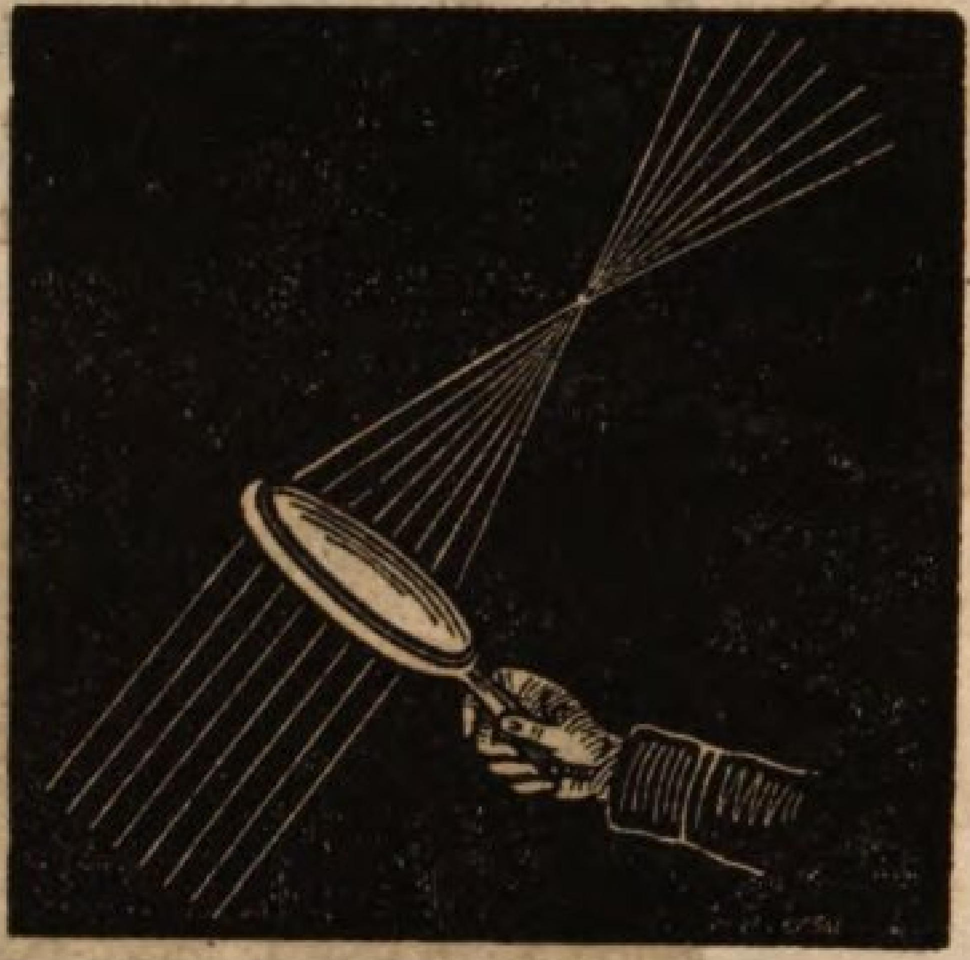
Das Auge verſetzt nun den ſtrahlenden Gegenſtand in die Richtung, in welcher der Lichtſtrahl in dasſelbe fällt. a b c d ſtellt das Gefäß dar; e das Geldſtück. Iſt kein Waſſer in dem Gefäß, ſo ſieht man das Geldſtück e von k, nicht aber von i aus. Iſt Waſſer darin, ſo ſieht man es von i, weil der von e ausgehende Strahl e d nicht nach h, ſondern nach i gelenkt wird. Dem Auge kommt es nun vor, als käme der Lichtſtrahl e d i von f her; deßhalb erſcheint das Geldſtück in f. Daraus folgt: Wenn ein Lichtſtrahl aus einem dichtern in ein weniger dichtes Mittel übergeht; ſo wird derſelbe vom Einfallsloth abgelenkt.

Dritte Erſcheinung. Rundliche Gläſer, die erhaben oder hohl geſchliffen ſind, nennt man Linſen. Solche runde Gläſer oder Linſen ſind z. B. die Brenngläſer, die Gläſer in den Brillen und in den Fernröhren. Kurzſichtige müſſen in ihren Brillen hohlgeſchliffene Linſen haben; bei den Fernſichtigen findet das Gegentheil ſtatt. Betrachtet man durch ein erhabenes



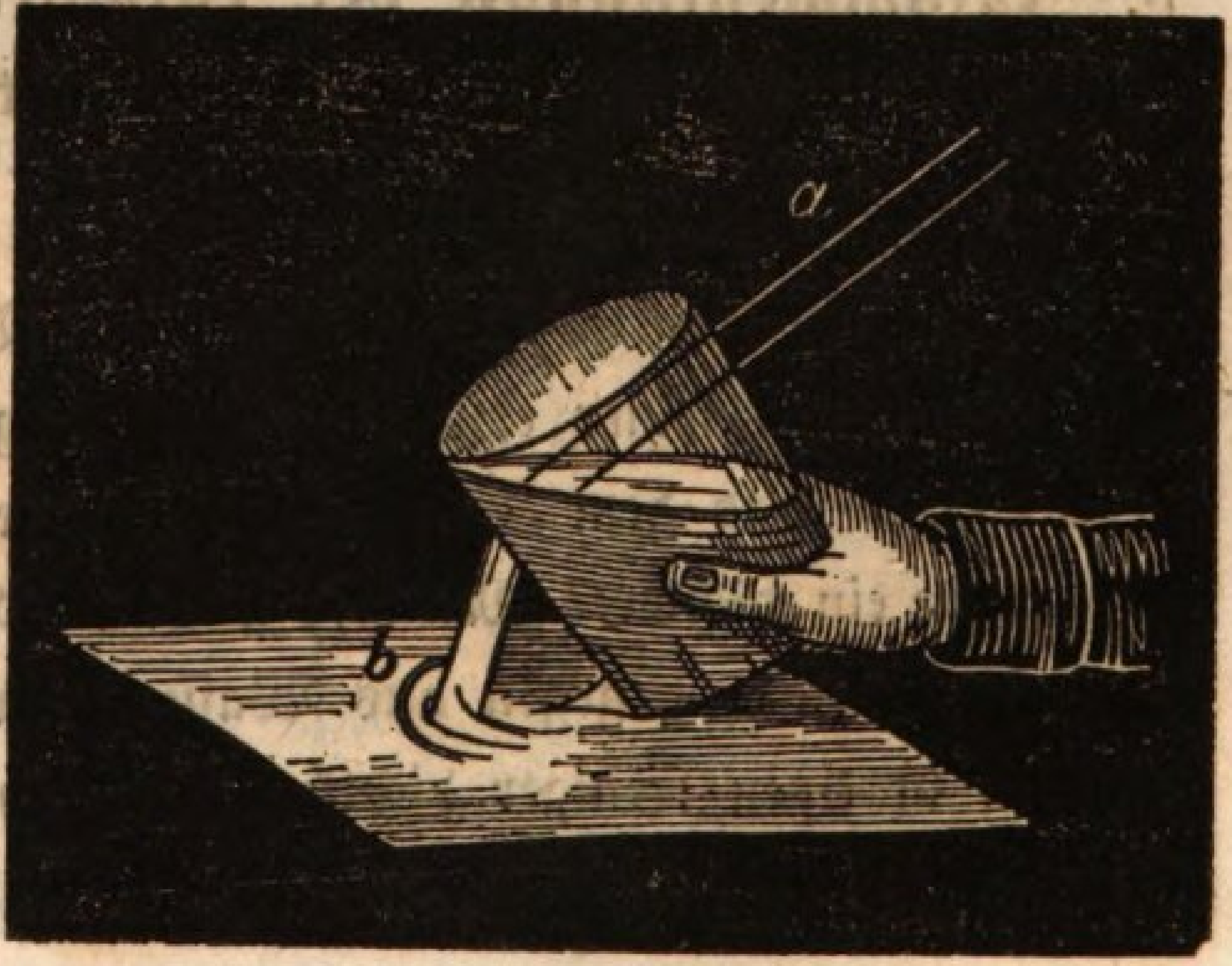
(convexes) Glas, z. B. ein Brennglas die Schrift eines Buches, ſo kann man folgendes bemerken, wenn man das Glas dem Buche ſo nahe als möglich bringt, dann dasſelbe allmälig von der Schrift entfernt: Zuerſt erſcheint die Schrift ziemlich in wirklicher Größe, dann

wird ſie größer und immer größer, bis ſie zuletzt nicht mehr zu erkennen iſt. Später erſcheint ſie wieder, jedoch ſehr klein, verkehrt und auf der entgegengeſetzten Seite des Glaſes. Je kleiner und kugeliger die Linſe iſt, deſto mehr vergrößert ſie und deſto näher muß man ſie an den Gegenſtand halten. Ein Waſſertropfen, der einen kleinen Ring aus Eiſendraht ausfüllt, gibt eine nicht unbedeutende Vergrößerung und iſt wohl von allen das einfachſte Vergrößerungsmittel. — Hält man das Brennglas (erhaben geſchliffenes Glas) mit der einen Fläche gegen die Sonne, ſo entſteht hinter der Linſe ein blendend heller Punkt, den man den Brennpunkt nennt, weil in demſelben leicht brennbare Körper z. B. Schwamm entzündet werden können. Die Entfernung des Brennpunktes vom Glaſe iſt die Brennweite. Leitet man durch eine kleine Oeffnung einen Lichtſtrahl in ein dunkles Zimmer und auf die Linſe, ſo kann man den auffallenden wie den gebrochenen Lichtſtrahl deutlich ſehen. Eine hohle Linſe (die in der Mitte am dünnſten und am Ende am dickſten iſt) vereinigt die Lichtſtrahlen nicht, ſondern zerſtreut oder zertheilt dieſelben. Auch durch hohle Linſen kann man die Gegenſtände ſehen. Das Bild aber erſcheint aufrecht, kleiner als der Gegenſtand und liegt für das Auge hinter dem Glaſe.

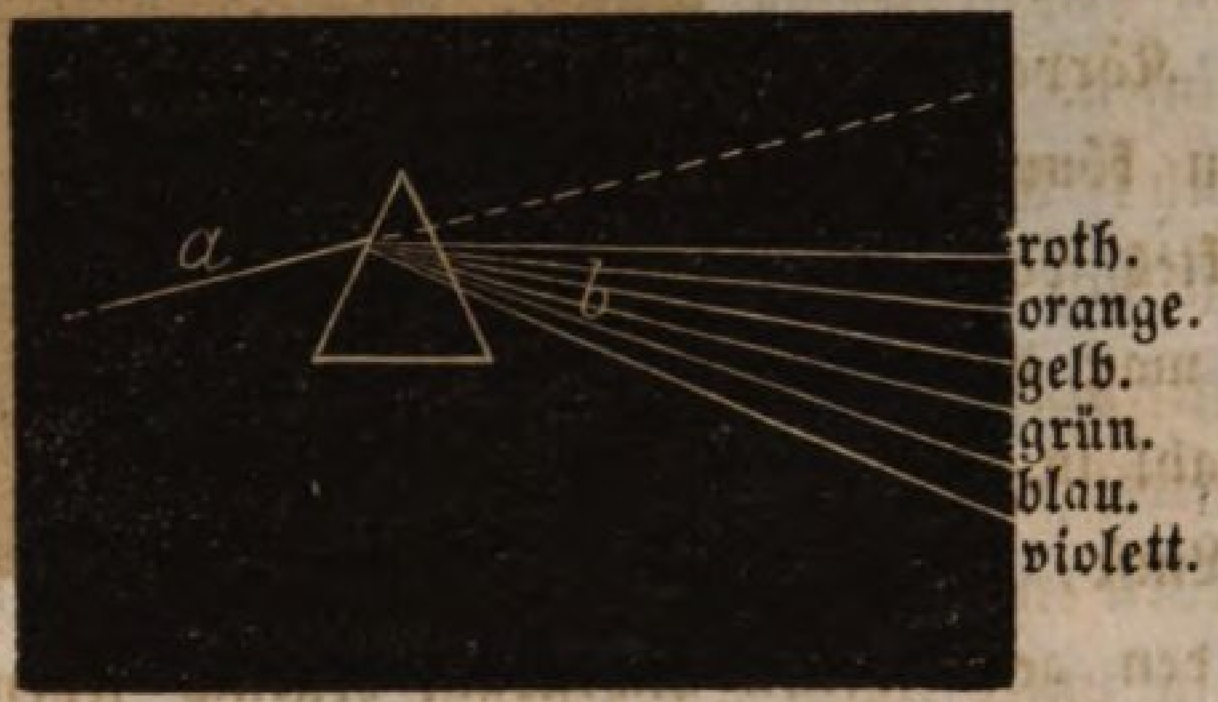


16te U. St. Fortſetzung.

Vierte Erſcheinung. Hält man ein eckiges dickes Glasſtück (z. B. ein Prisma), oder einen Kriſtall, oder auch nur ein Glas mit Waſſer ſchief gegen das Sonnenlicht über einem weißen Blatte Papier, ſo ſieht man auf letzterm lebhafte Farben, oft in wunderbarer Pracht, ſich malen. Die eingefallenen, weißen Lichtſtrahlen a breiten ſich alſo nach dem Durchgang durch



das Glas in farbige Strahlen b aus. Eine derartige Scheidung oder Trennung des weißen Lichts in farbige Strahlen, heißt man Zerſetzung des Lichtes. In einem ſolchen Farbenbild kann man deutlich ſechs von einander verſchieden gefärbte Lichtſtreifen unterſcheiden, nämlich violett, blau, grün, gelb, orange und roth. Die Farbenſtreifen ſind an ihren Enden nicht ſcharf von einander geſchieden, ſondern ſie gehen allmälig in einander über. Läßt man die farbigen Strahlen durch eine erhabene (convexe) Linſe gehen, ſo werden ſie im Brennpunkte vereinigt, indem ſie ſich hier durchkreuzen. Alle farbigen Strahlen geben da, wo ſie ſich vereinigen oder kreuzen, ein weißes Bild. Weiter vom Brennpunkt weg erſcheinen die farbigen Strahlen wieder, aber in umgekehrter Ordnung. Daraus folgt, daß das weiße Licht aus vielen farbigen Strahlen zuſammengeſetzt iſt, von denen unſer Auge vorzüglich ſechs deutlich unterſcheiden kann. Die oben angeführten ſechs Farben nennt man Grundfarben.



Warum die Körper in verſchiedenen Farben erſcheinen, erklärt man ſo: Der weiße Körper wirft alle Strahlen zurück, der ſchwarze aber keine. Ein blauer Körper wirft nur die blauen Strahlen in unſer Auge, alle andern werden von dem Körper zurückbehalten oder verſchluckt. Aehnlich verhält es ſich mit den übrigen Farben. — Aus dem Blauen und Rothen ſcheint das Violette zu entſtehen, aus dem Rothen und Gelben das Orange, aus dem Gelben und Blauen das Grüne.

b. Zuſammenfaſſung der entwickelten Sätze über die Brechung der Lichtſtrahlen.

1) Jeder Lichtſtrahl, der uns Luft in Waſſer oder Glas, oder überhaupt in ein anderes Mittel von verſchiedener Beſchaffenheit und Dichtigkeit übergeht, wird von ſeiner erſten Richtung abgelenkt oder gebrochen.

2) Er wird dem Einfallsloth zugelenkt, wenn er aus einem weniger dichten in ein dichteres Mittel, z. B. aus Luft in Waſſer oder Glas übergeht.

3) Geht er dagegen aus Waſſer oder Glas oder überhaupt aus einem dichtern in einen weniger dichten, durchſichtigen Körper über, ſo fällt er dem Einfallslothe zu.

4) Das Einfallsloth iſt die ſenkrechte Linie, die man ſich auf die brechende Fläche errichtet denkt.

5) Sind die beiden brechenden Flächen eines Körpers, durch die der Lichtſtrahl geht, ungleichlaufend, ſo ſind es auch die einfallenden und aus dem Körper tretenden Lichtſtrahlen.

6) Lichtſtrahlen, die in der Achſenrichtung oder nahe bei derſelben durch eine Linſe gehen, werden nicht gebrochen, d. h. von ihrer erſten Richtung nicht Abgelenkt; dagegen erfolgt eine Ablenkung bei den Strahlen, die außerhalb der Achſe einfallen, und zwar werden ſie bei den erhabenen Linſen der Achſe zugelenkt, bei den hohlen dagegen von derſelben entfernt.

7) Die erhabenen Linſen heißen Sammellinſen, oder Brenngläſer, und die hohlen — Zerſtreuungslinſen. Warum? Was verſteht man unter Brennpunkt? was unter Einfallsloth? Achſe?

8) Das weiße Licht läßt ſich in farbiges Licht trennen; es iſt aus vielen farbigen Strahlen zuſammengeſetzt. Das Prisma (ein dreiſeitig geſchliffenes helles Glas) zerſetzt oder ſcheidet das weiße Licht in ſechs, dem Auge deutlich unterſcheidbare Farben. — Weil nicht immer alle Lichtſtrahlen, die eben zuſammen weiß ausmachen, in unſer Auge gelangen, ſo ſehen wir die Gegenſtände gefärbt. Manche Naturforſcher betrachten das Roth, Gelb und Blau als die einfachen Grundfarben; Grün Violett und Rothgelb (oder Orange) als ſolche, die aus jenen zuſammengeſetzt erſcheinen; denn Blau und Gelb gibt Grün; Gelb und Roth Orange; Blau und Roth Violett.

9) Jede Farbe, die längere Zeit auf unſer Auge wirkt, ſcheint dieſes für das Auffaßen derſelben Farbe zu ermüden und auf einige Zeit zu ſchwächen; dagegen ſtärkt und erneuert ſich die Sehkraft durch die Dunkelheit, (wenn dieſe nicht allzulange andauert). Weißes Licht greift das Auge am meiſten an, dann folgt das rothe und gelbe. In Blau und Grün ſcheint es mehr auszuruhen und weniger ergriffen zu werden. (Schaut man z. B. längere Zeit durch ein grünes Glas; ſo erſcheint nachher im erſten Augenblick alles mit röthlichem Scheine überglänzt; denn durch das Grüne d. i. Blau und Gelb, iſt das Auge für ſchwächere Grade dieſer Farben geſchwächt, und es tritt nun die ergänzende Farbe, nämlich das Rothe um ſo ſtärker hervor).

Licht erleuchtet und verſchönert die Welt. Wo kein Licht iſt, da iſt Finſterniß, keine Farbe, keine Freude, kein Leben. Licht (und Farben) ſtimmen zur Heiterkeit des Gemüthes, Finſterniß macht trübe. Alle leben-

digen, höher organiſirten Weſen ſehnen ſich nach dem Lichte. Das Licht erſcheint oft als ein Bild der Wahrheit und der Erkenntniß.

Ein Räthſel: Die ſechs Geſchwiſter.

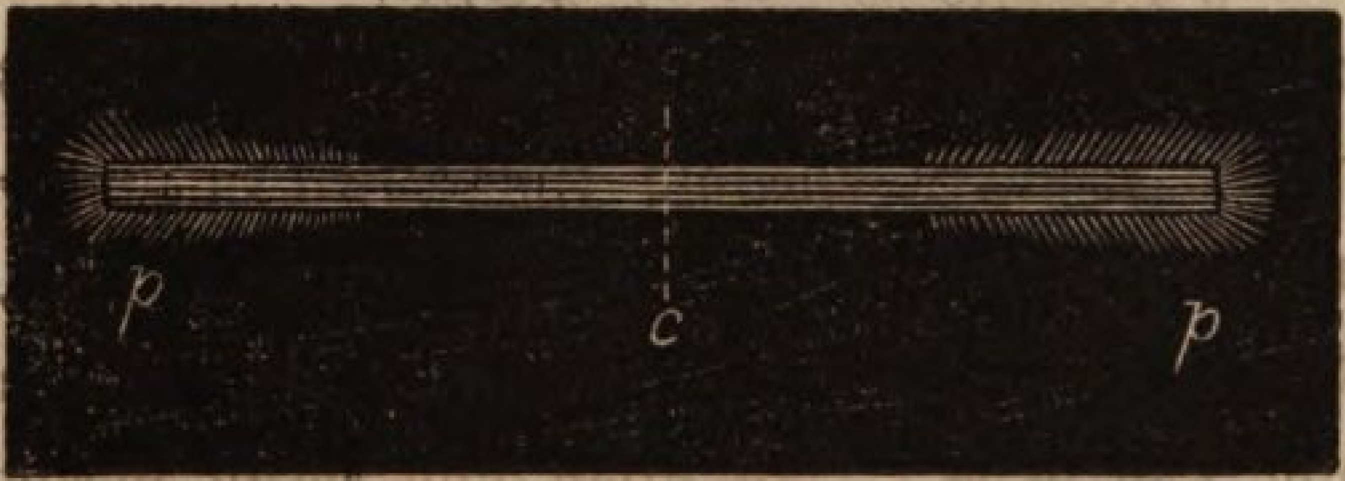
Wir ſtammen unſer ſechs Geſchwiſter von einem wunderſamen Paar,
die Mutter, ewig ernſt und düſter, der Vater fröhlich immerdar.
Von beiden erbten wir die Tugend; von ihr die Milde, von ihm den Glanz.
So drehn wir uns in ewiger Jugend um dich herum im Zirkeltanz.
Gern meiden wir die ſchwarzen Höhlen und lieben uns den heitern Tag;
wir ſind es, die die Welt beſeelen mit unſers Lebens Zauberſchlag.
Wir ſind des Frühlings luſtge Boten, und führen ſeinen muntern Reihn;
drum fliehen wir das Reich der Todten; denn um uns her muß Leben ſein.
Uns mag kein Glücklicher entbehren, wir ſind dabei, wo man ſich freut,
und läßt der Kaiſer ſich verehren, wir leihen ihm die Herrlichkeit.

Schiller.

4) Magnetiſche Erſcheinungen.

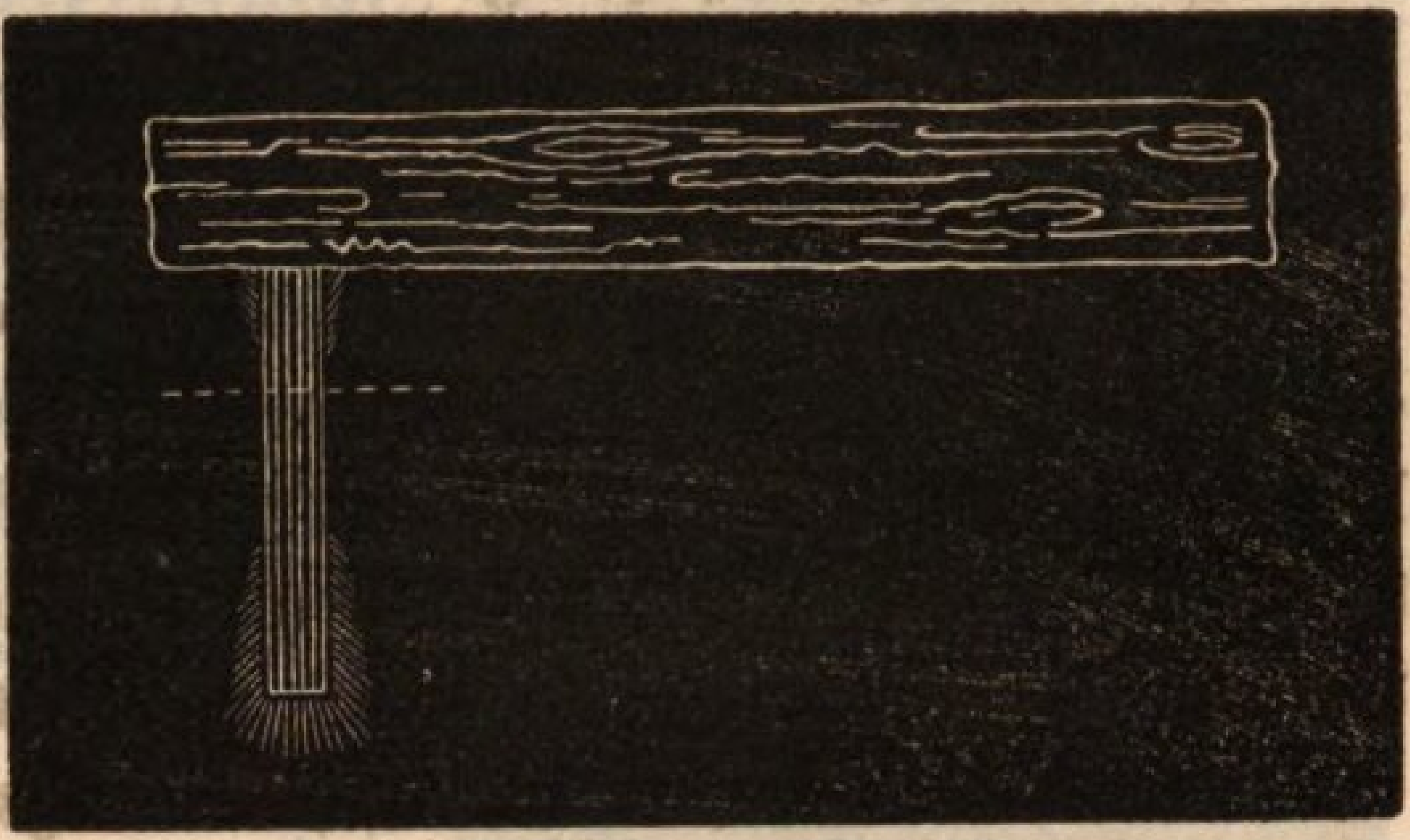
17te U. St. a. Wahrnehmung einzelner Erſcheinungen.

Erſter Verſuch. Wenn man einen Magneten in Eiſenfeilſpäne umwälzt; ſo hängen ſich dieſe in mehr oder weniger langen Fäden an. Dieſe ſind an den Enden des Stabes ſehr lang und auf der Oberfläche ſenkrecht. An den Stellen, die der Mitte des Stabes nahe liegen, werden ſie kürzer, während in der Mitte des Stabes gar keine Eiſenfeilſpäne mehr hängen bleiben. Dieſe Linie c heißt daher mittlere Querlinie; die beiden Enden oder Punkte p des Stabes dagegen, wo die anziehende Wirkung am ſtärkſten iſt, werden die Pole genannt. Alle Körper, welche wie der magnetiſche Stahlſtab die Eigenſchaft beſitzen, Eiſen und eiſenhaltige Körper anzuziehen und feſtzuhalten, nennt man Magnete, und die Urſache oder die Wechſelwirkung, welche zwiſchen dem anziehenden und angezogenen Eiſen ſtattfindet, magnetiſche Kraft oder auch geradezu Magnetismus. Dieſe Kraft wirkt ſelbſt durch feſte Körper, z. B. durch Holz und Glas hindurch.



Zweiter Verſuch. Bringt man einen eiſernen Stab mit einem Magneten ſo in Verbindung, daß er von dieſem durch ſeine Anziehungskraft in die Höhe gehalten wird, und taucht man das untere Ende des angezogenen Eiſenſtabs in Eiſenfeilſpäne, ſo ſetzen ſich dieſe alsdann büſchelförmig an, fallen

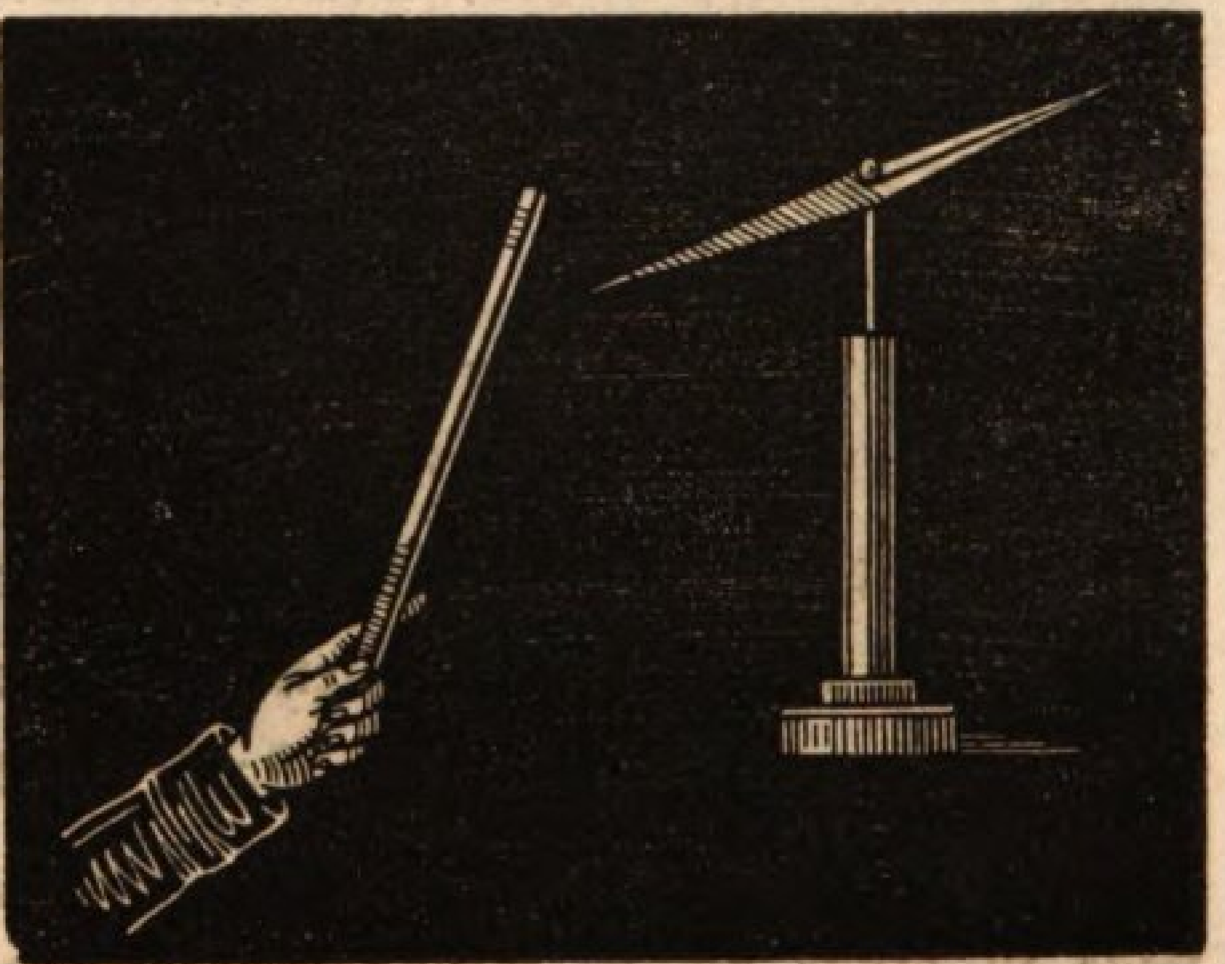
aber wieder ab, ſo bald ſich der Eiſenſtab von dem Magneten trennt. Die Eiſenfeilſpäne vertheilen ſich, oder hängen dem Stabe auf ähnliche Weiſe an, wie beim erſten Verſuch. Nimmt man ſtatt weiches Eiſen gehärteten Stahl, ſo bleibt dieſer, wenn er einmal magnetiſch gemacht, für immer magnetiſch. Man ſetze das eine Ende des Magneten auf die Mitte eines Stahlſtabs und ziehe ihn nach dem Ende des letztern hin; dieß wiederhole man etwa 40 bis 50 Mal, dann ſetze man das andere Polende des Magneten auf die Mitte, und beſtreiche mit demſelben auf



gleiche Art die andere Hälfte des Stabs. Nach dieſer Beſtreichung wird der Stahlſtab ſelbſt zu einem bleibenden Magneten.

Dritter Verſuch. Mit einem durch Beſtreichung magnetiſch gewordenen Stahlſtab kann eine Reihe anderer Stahlſtäbe auf gleiche Weiſe magnetiſch gemacht werden, ohne daß der erſtere etwas von ſeiner anziehenden Kraft verliert.

Vierter Verſuch. Magnetiſirt man auf dieſe Weiſe eine Nähnadel oder einen dünnen Stahlſtreifen, und bringt man dieſelben vorſichtig in horizontaler Lage auf eine Waſſerfläche z. B. in einem Glaſe; ſo ſchwimmt die Nadel in der Richtung von Norden nach Süden auf dem Waſſer. Dieſelbe Richtung nehmen ſie an, wenn man ſie an einen feinen



Faden in der Mitte aufhängt oder auf einen ſpitzigen Stift ſetzt. Sie ſtellen in dieſer Lage eine Magnetnadel, eine Art Kompaß dar. Durch Verſuche wird man finden, daß das nach N. gerichtete Ende von dem Nordpol abgeſtoßen, von dem Südpol aber angezogen wird, und daß ſich die Südpole

Kompaß.

ähnlich verhalten. Ferner bemerkt man, daß der Nordpol des Magneten in dem Stahl, den man magnetiſirt, ſtets den Südpol, und dieſer den Nordpol hervorruft oder erzeugt.

18te U. St. Fortſetzung.

Fünfter Verſuch. Wenn man eine Stahlnadel in ihrer Mitte an einen Faden ſo aufhängt, daß ſie horizontal ſchwebt und ſie hierauf durch Beſtreichung polariſch magnetiſch macht, ſo nimmt ſie eine beſtimmte Lage an, die bei uns von NNW. nach SSO. geht. Zugleich ſenkt ſich der nach N. gerichtete Theil herab und bildet mit dem Horizont einen Winkel von beinahe 70 Grad. Das nach Norden gerichtete Ende heißt man Nordpol, das nach Süden gerichtete Südpol. Die Richtungslinie der Magnetnadel von N. nach S. nennt man manetiſchen Mittagskreis (magnetiſcher Meridian).

Sechster Verſuch. Wenn man eine 2 bis 3 Fuß lange Eiſenſtange in ſenkrechter Lage aufhängt und ſo längere Zeit der freien Luft ausſetzt; ſo wird ſie magnetiſch; ihr oberes Ende bildet alsdann den Südpol und ihr unteres den Nordpol. Man ſieht dieß daran, daß der Nordpol einer Magnetnadel von dem obern Ende des Stabes angezogen und von dem untern abgeſtoßen wird. Kehrt man die Eiſenſtange um; ſo wird der frühere Südpol zum Nordpol, und der Nordpol zum Südpol.

Siebenter Verſuch. Wenn man einer in ſenkrechter Lage befindlichen Eiſenſtange, die auf vorige Weiſe magnetiſch geworden iſt, an den Enden mit dem Hammer ſchlägt; ſo wird die Eiſenſtange zu einem Magneten mit bleibenden oder feſten Polen. Kehrt man jedoch die Stange um, und ertheilt ihr in dieſer (der vorigen entgegengeſetzten) Lage neue Schläge; ſo wird ſie im entgegengeſetzten Sinne magnetiſirt. Auf dieſe Weiſe kann man ohne Hülfe eines Magneten ſtarke Magnete verfertigen. Man nehme 30 bis 40 Eiſendrähte von 1 Fuß Länge, und drehe dieſelben in ſenkrechter Lage ſo lange bis ſie ſpröde werden und zerreißen wollen. Hierauf vereinige man ſie zu Bündeln. Mit dieſen gedrehten Eiſendrahtbündeln laſſen ſich nun die dickſten Stangen magnetiſiren.

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten.** Was iſt ein Magnet? Woher rührt dieſer Name? Hängt die Größe der Kraft eines Magneten einzig von ſeinem Umfange ab? Die magnetiſche Kraft nimmt im Verhältniß der Entfernung ab? Was verſteht man unter Pol an einem Magneten? Wie verhalten ſich gleichnamige Pole zu einander? Wie kann man neue

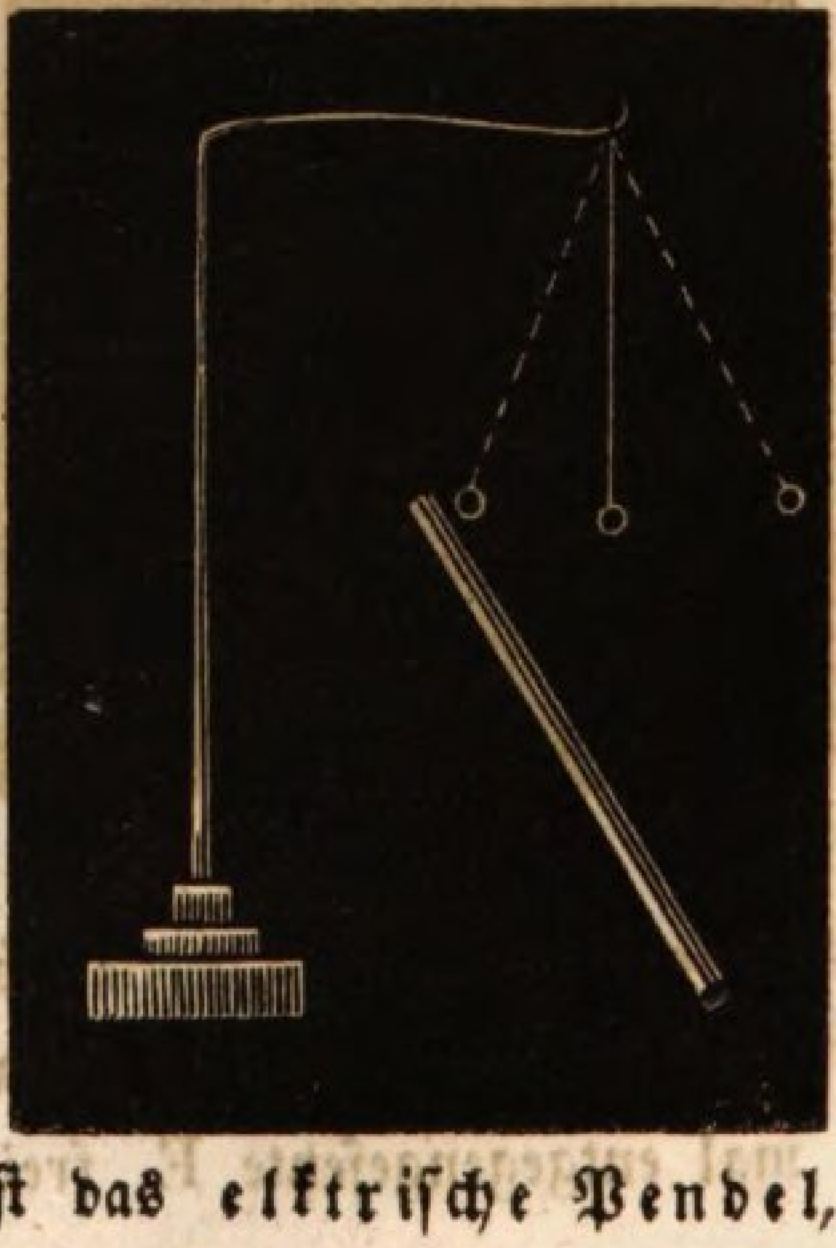
Magnete erzeugen? Wie kann man dieſes ohne Anwendung irgend eines neuen Magneten? u. ſ. f.

5) Elektriſche Erſcheinungen.

19te U. St. Reibungselektrizität. a. **Wahrnehmungen.**

Erſter Verſuch. Wenn man eine Glasröhre oder Siegellackſtange mit einem wollenen oder ſeidenen Zeuge reibt, ſo bekommen beide Körper die merkwürdige Eigenſchaft, kleine Papierſchnitzel, u. dgl. leichte Körperchen, denen ſie genähert werden, anzuziehen. Reibt man die Glasröhre an einem trockenen Katzenfell, ſo ſind die Erſcheinungen noch auffallender: Papierſchnitzel werden angezogen, ſie fallen ab, werden wieder angezogen, u. ſ. f. Hält man die ſtark geriebene Stange vors Geſicht, ſo hat man in dieſem ein Gefühl, wie wenn ein Spinnengewebe über daſſelbe ausgebreitet wäre, und kommt man mit dem Knöchel eines Fingers an dieſelbe; ſo bemerkt man eine kleine Schmerzempfindung und nimmt zugleich im Dunkeln eine Lichterſcheinung wahr. Alle dieſe Erſcheinungen heißen elektriſche Erſcheinungen, und die Urſache ſelbſt, welche dieſelben bewirkt, wird Elektrizität genannt.

Zweiter Verſuch. Reibt man eine Metallſtange (z. B Eiſenſtange), ſo wird dieſe nicht elektriſch, wie die vorhin angeführte Glasſtange. Dagegen kann ſie die Elek. (E.) von elektriſirten Körpern, z. B. von Glas, Harz, leicht aufnehmen, und auf ihrer Oberfläche ſehr ſchnell fortleiten. Man nennt ſolche Körper daher Leiter der Elektrizität. Glas, Harz, Schwefel, trockene Luft, Seide werden durch Reiben elektriſch, und geben nur an den Stellen, wo ſie berührt werden, E ab, leiten ſie aber auf ihrer Oberfläche nicht fort, ſie heißen daher Nichtleiter, oder auch abſchließende, iſolirende Körper.



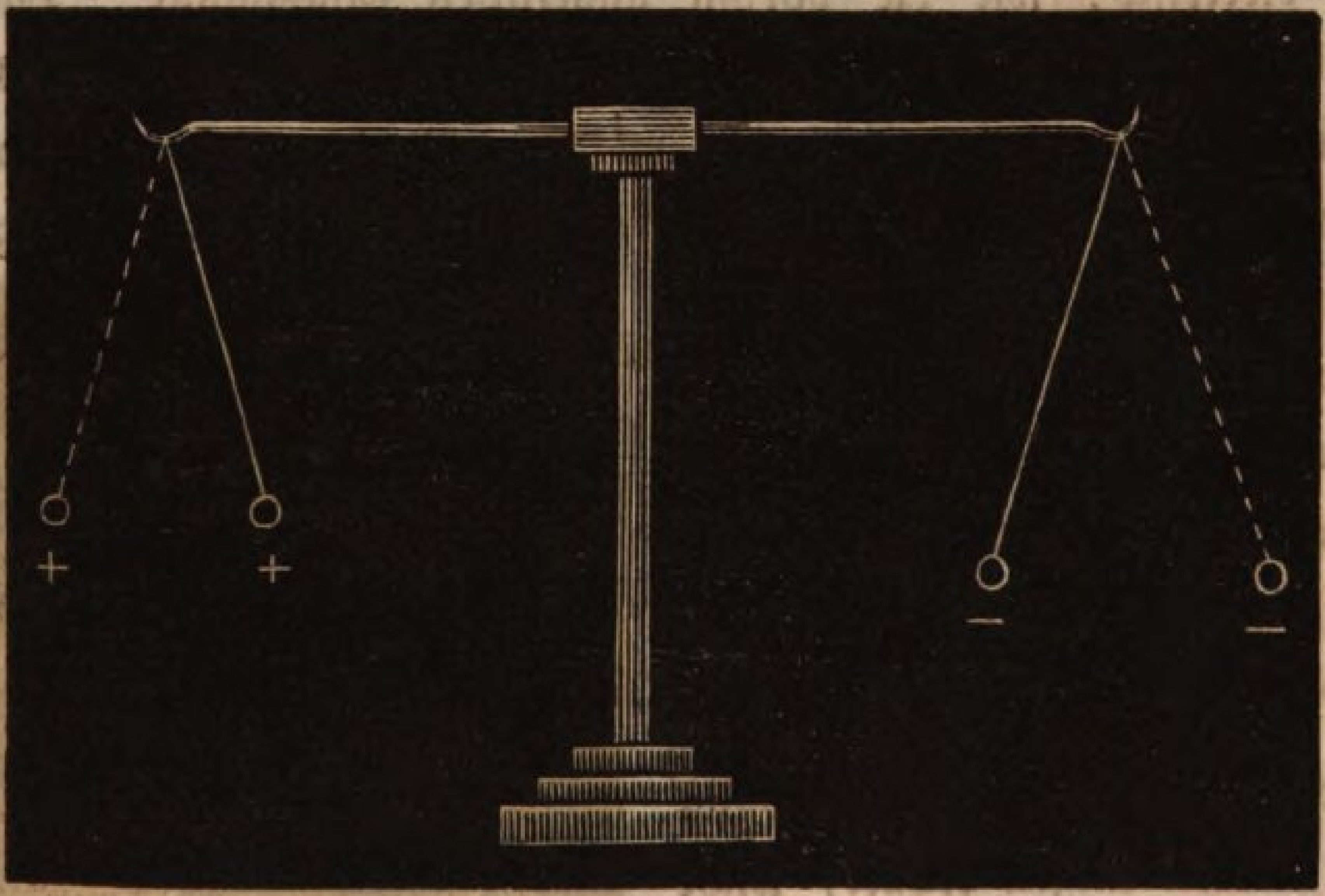
Um die E., die ein Körper durch Reibung oder durch andere Einwirkungen erhält, leicht nachzuweiſen, ſo wie ihre größere oder geringere Stärke genau zu beſtimmen, bedient man ſich der ſogenannten Elektrizitätsmeſſer oder Elektroskope. Das einfachſte Elektroskop iſt das elktriſche Pendel,

welches aus einem gläſernen Fuß oder Arm beſteht, an dem außen ein Hollundermarkkügelchen an einem ſeidenen Faden hängt.

Dritter Verſuch. Man nehme zwei ſolcher einfacher, elektriſcher Pendel, reibe eine Glasröhre, und theile die E. einem Korkkügelchen des elektriſchen Pendels mit. Bringt man nachher die Glasröhre demſelben nahe; ſo flieht es dieſe; dagegen wird es von der geriebenen Siegellackſtange angezogen. Eben ſo wird das zweite, von der Harzſtange elektriſirte Kügelchen von dieſer abgeſtoßen, von der Glasröhre dagegen angezogen. Gleiche Erſcheinungen zeigen ſich, wenn man die Verſuche an zwei Goldblättchen macht, ſtatt an Korkkügelchen. Theilt man beiden E. mit, ſo ſtoßen ſie ſich ab. Elektriſirt man dagegen das eine Goldblättchen mit der Glasſtange und das andere mit der Siegellackſtange; ſo ziehen ſich beide an und ſind nach der Berührung unelektriſch; inſofern die Kraft der E. in beiden gleich groß war. Daraus geht hervor, daß ſich Glaselektrizität und Harzelektrizität gegenſeitig aufheben. Man nimmt daher verſchiedene EE. an, Die Glas-Elek. bezeichnet man mit +E., und die Harz-Elek. mit —E.

20ſte U. St. Fortſetzung.

Vierter Verſuch. Man iſolire einen kupfernen Draht durch eine Glasſtange; an jedem Ende derſelben hänge man zwei Kügelchen aus Kork oder Hollundermark auf. Bringt man den Kügelchen auf der einen Seite einen elektriſirten Körper nahe; ſo bemerkt man, wie ſich die Kügelchen an beiden Enden von einander entfernen (alſo auch die auf der andern Seite). Iſt der elektriſirte Körper, denn man nahe bringt, +elektriſch, ſo zeigen ſich die beiden nächſten Kügelchen —E



die auf der andern Seite aber +E. Hieraus ſchloß man: Wenn ein elektriſcher Körper einem iſolirten Körper genähert wird, ſo wird in dieſem jedesmal entgegengeſetzte E. frei, und zwar ſo, daß wenn der elektriſche Körper

mit +E. geladen iſt, an jedem Ende, dem er genähert wird, entgegengeſetzte (oder —) E. ſich zeigt, während ſich die +E. am entgegengeſetzten Ende anhäuft. Iſt er hingegen mit —E. geladen, ſo zieht er die +E. des iſolirten Körpers an, und ſtößt —E ab. Dieſe E., die ohne Berührung erregt wird, und ſich in ziemlicher Entfernung ſchon zeigt, nennt man E. durch Vertheilung.

Weitere Verſuche. Durch beſondere Inſtrumente, die ſogenannten Elektriſirmaſchinen, kann man noch weit reichlicher als durch einfaches Reiben Elektrizität entwickeln und ſie in einem Körper in weit größerer Stärke anhäufen. Kleine Papierſchnitzel, Strohhälmchen, u. dgl. werden viel ſtärker angezogen, der ſchwache Lichtſchein zeigt ſich als ein ſtarker, blendendweißer Funke oder Strahl, das Kniſtern wird zu einem wirklichen Knall; Bei der Berührung der geladenen E. erhält die Hand einen erſchütternden Schlag, dünner Metalldraht wird verbrannt, Weingeiſt entzündet, eine Glasſcheibe durchbohrt, u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten.** 1) Woher rührt der Name Elektrizität? Welches ſind die weſentlichſten Erſcheinungen der E? Was ſind Leiter und Nichtleiter? Was iſt ein iſolirter Körper? Wie verhalten ſich Harz- und Glaselektrizität zu einander? Was verſteht man unter vertheilter E.?

2) **Vergleichung** der elektriſchen Kraft mit der magnetiſchen. Die magnetiſche Kraft kommt außer dem Eiſen und Stahl nur wenigen Körpern zu; die elektriſche Kraft aber kann faſt in allen Körpern erregt werden, z. B. im Glaſe, Siegellack, Harz, Schwefel. In den Magneten bleibt die Kraft bei guter Behandlung Jahre lang unverändert; die elektriſche Kraft aber verſchwindet gewöhnlich bald. In den Magneten bleibt die Kraft oder hält feſt, bei der Berührung; aus einem elektriſirten Körper aber verſchwindet ſie theilweiſe oder ganz, wenn man denſelben berührt oder anfaßt, u. ſ. f.

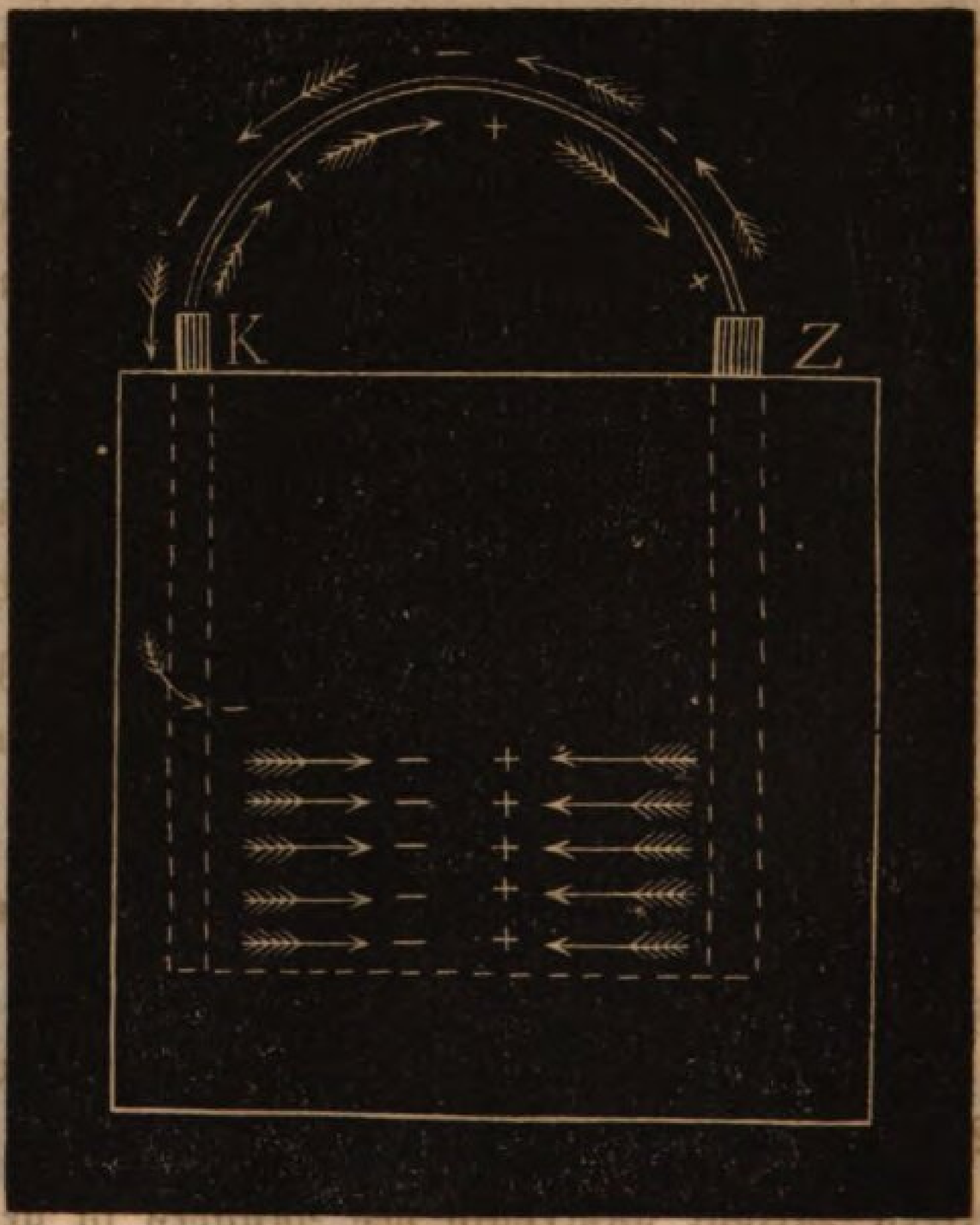
21ſte U. St. Berührungselektrizität. a. **Verſuche und Erſcheinungen.**

Erſter Verſuch. Wenn man die obere Fläche der Zunge mit einem Stück Silber oder Kupfer, und die untere mit Zink berührt, ſodann die beiden Metalle außerhalb des Mundes in gegenſeitige Berührung bringt, ſo verſpürt man im Augenblick des Schließens oder der Berührung der Metalle einen beißenden, laugenhaften Geſchmack. Iſt das Silber oder Kupfer

unten, das Zink oben; ſo entſteht ein ſäuerlicher Geſchmack auf der Zunge. Wenn man auf einer Seite das Zahnfleiſch mit einem Stück Silber oder Kupfer, auf der andern mit einem Zinkſtreifen berührt und die beiden Metalle hierauf außerhalb des Mundes in gegenſeitige Berührung bringt, ſo bemerkt man einen Lichtſchein vor den Augen. Derſelbe zeigt ſich auch, wenn man das eine Metall auf eine befeuchtete Stelle der Stirn über dem einen Auge bringt und die beiden Metalle mit einander berührt oder in Verbindung ſetzt. All dieſes ſind abermals elektriſche Erſcheinungen, die durch Berührung zweier verſchiedener Körper erregt werden. Durch vielfache Verſuche hat man gefunden, daß jedesmal, wenn ſich zwei feſte oder flüſſige Körper berühren, in beiden elektriſche Kräfte erregt werden, und zwar in dem einen derſelben immer —E., und in dem andern +E.

Zuſätze für den Lehrer, oder für die Fortbildungsſchule.

Zweiter Verſuch. Nach gemachten Verſuchen werden alle Metalle, wenn ſie für ſich oder einzeln in irgend eine Flüſſigkeit getaucht werden, elektriſch, und zwar zeigen ſie —E. an, während die Flüſſigkeit + elektriſch wird. Die ſtärkſten Wirkungen zeigen in verdünnter Schwefel= und Salpeterſäure: Zink, Zinn, dann Blei, Kupfer, Silber, Platin.

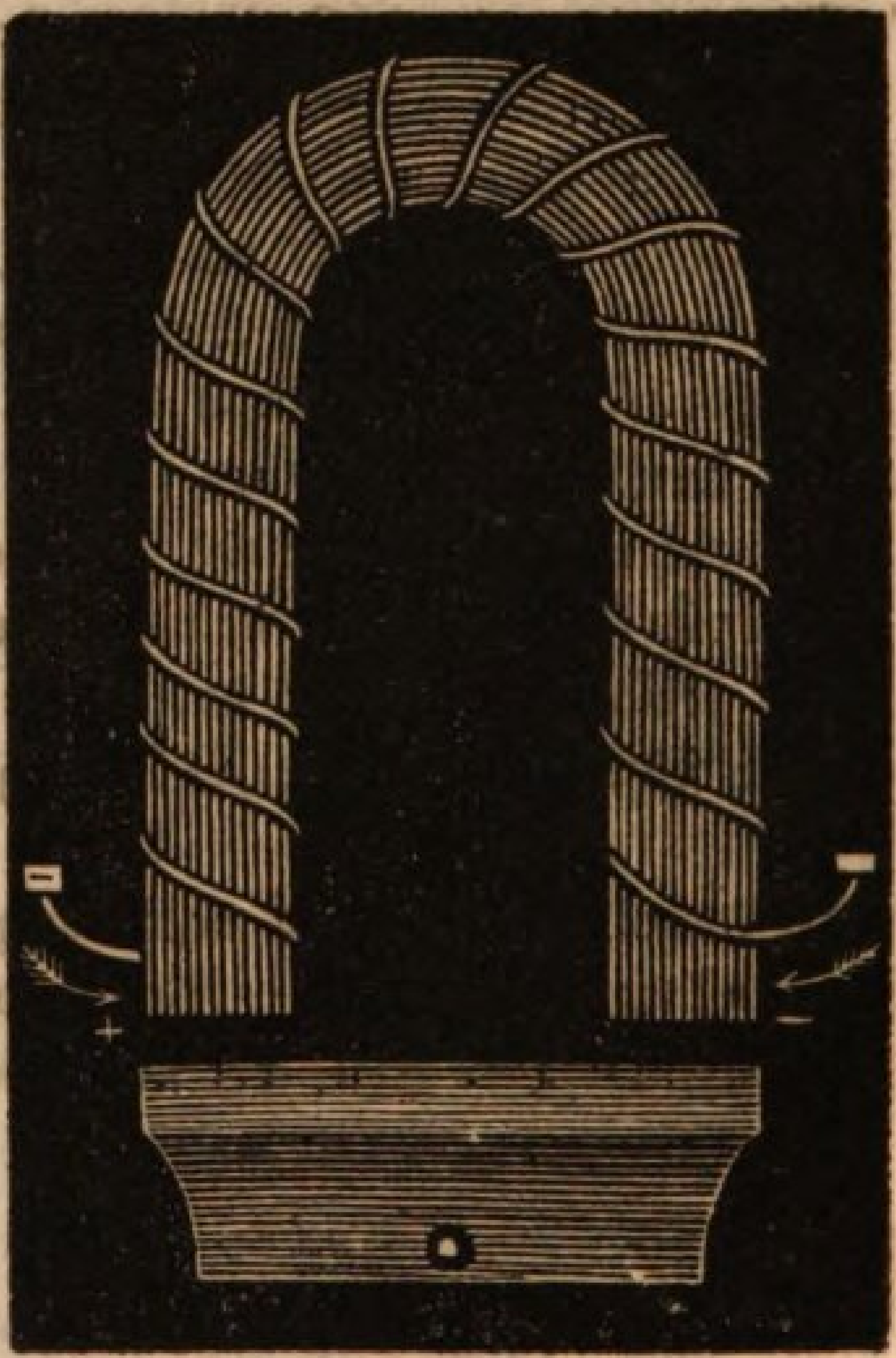


Dritter Verſuch. Taucht man eine Zinkplatte Z. und eine Kupferplatte K. in daſſelbe Gefäß mit verdünnter Schwefelſäure, ohne daß ſie ſich berühren, ſo zeigt das hervorragende Ende des Zinks —E., und das des Kupfers +E. Eine ſolche Vorrichtung heißt eine einfache, offene Volta'ſche Kette. Werden dagegen beide Metallplatten außerhalb der Flüſſigkeit durch einen Metalldraht verbunden, ſo ſtrömt außerhalb der Flüſſigkeit die —E. vom Zink zum Kupfer, und die +F. vom Kupfer zum Zink; in der Flüſſigkeit ſtrömt —E. vom Kupfer zum Zink, und +E. vom Zink zum Kupfer. Da die Berührung der Flüſſigkeit oder die Urſache der Elektrizitätserregung fortdauert, ſo dauert auch der Strom der beiden Elektrizitäten in dem leitenden Drahte fort. Eine ſolche Kette wird eine geſchloſſene, die elektriſche Bewegung galvaniſcher Strom,

und der Weg, den ſie verfolgt, *Kreis der galvaniſchen Kette* genannt. Es ſind hiebei zwei Ströme bemerkbar: Ein Strom mit +E. von K. nach Z., und ein Strom mit —E. Z. nach K.

Vierter Verſuch. Verbindet man eine Anzahl einfacher Ketten ſo mit einander, daß in jedem Gefäß eine Zinkplatte oder Kupferplatte gegenüber ſteht; ſo erhält man eine zuſammengeſetzte elektriſche Kette (d. i. eine galvaniſche Säule). Die Kupfer- und Zinkplatten ſind paarweiſe zuſammengelöthet. Zwiſchen je zwei und zwei ſolcher Plattenpaare legt man eine in Salzwaſſer oder geſäuertem Waſſer getauchte Tuchſcheibe T. Die Endplatten müſſen immer von verſchiedener Beſchaffenheit ſein. Fängt man z. B. die Lage mit Kupfer an; ſo ſchließt man auf der andern Seite mit Zink. Die Anordnung iſt daher folgende: KZTKZTKZTKZ.... An jede der Endplatten bringe man einen Draht, den man mit dem andern verbinden und trennen kann. *Offene und geſchloßene galvaniſche Säule.* Hält man den einen Draht mit der rechten Hand und ergreift mit der linken den andern; ſo empfindet man in dem Augenblick als dieſes geſchieht, einen Schlag, und ſodann eine fortdauernde Erſchütterung. Macht man die Hände naß und wiederholt den Verſuch, ſo tritt die Wirkung noch mehr hervor. An dem Kupferende zeigt ſich —E. an dem Zinkende +E.

Fünfter Verſuch. Man gebe den kupfernen Drähten einer galvaniſchen Kette die Richtung, welche eine frei ſchwebende Magnetnadel annimmt, alſo von NNW nach SSO. Bringt man alsdann eine frei ſchwingende Magnetnadel über oder unter den Schließungsdraht; ſo wird die Nadel ſogleich abgelenkt, und ſie richtet ſich ungefähr von Oſten nach Weſten. Dieſe Einwirkung der Berührungselektrizität auf die Magnetnadel wird *Elektromagnetismus* genannt. Der kupferne Schließungsdraht zieht, wenn die Kette geſchloßen iſt, auch Eiſenfeile an. Windet man Kupferdraht ſchraubenförmig um eine Glasröhre, und läßt hierauf den elektriſchen Strom durch die Drähte gehen, ſo wird die Stahlnadel dauernd magnetiſch. Die Glasröhre dient dazu, daß die elektriſche Strömung nicht von dem Drahte abgelenkt und geſchwächt wird. Wenn man die Drähte mit Seidenfaden (ſtatt Glas) umwickelt; ſo erreicht man denſelben Zweck. — Wickelt man einen mit Seide umſponnenen Kupferdraht um einen hufeiſenförmigen Eiſenſtab, und bringt ſodann die Enden des Drahtes mit den Platten der galvaniſchen Kette von großer Oberfläche in Verbindung; ſo wird das Eiſen augenblicklich ſo ſtark magnetiſch, daß es, ſo lange die Kette geſchloſſen bleibt, je nach der Größe der Platten 10 bis 1000 Pfund tragen kann. Ein ſolcher Magnet heißt *Elektromagnet*.



Schlußbemerkung über die folgenden, noch zu behandelnden Abſchnitte:

Zweiter Abſchnitt: Belehrung über einzelne feſte Erdſtoffe, das Waſſer, die Luft und die auffallendſten Erſcheinungen oder Veränderungen, die wir an denſelben bemerken.

Dritter Abſchnitt: Von den Himmelskörpern oder Weltkörpern und den Erſcheinungen, die an denſelben mit bloßem Auge zu ſehen ſind.

Der Unterrichtsſtoff, den dieſe beiden Abſchnitte andeuten, und der in den noch folgenden Unterrichtsſtunden (25 — 60ſte U.-St.) zur Behandlung kommen ſoll, iſt im Weſentlichen derſelbe, wie er im erſten Bändchen von Seite 120 bis 190 bezeichnet iſt. Der Lehrer ſuche vor Allem aus das dort Behandelte zu wiederholen, und zu befeſtigen, und dann erſt allmälig nach dem jeweiligen Standpunkt des Schülers zu erweitern, beſonders unterlaſſe er es nicht, am geeigneten Orte auf die ſinnbildliche Auffaſſung oder Betrachtungsweiſe dieſer oder jener Erſcheinung hinzuweiſen. Die Gedichte, die beim Unterrichte angeführt werden, ſind beſonders geeignet, das Gemüth in dieſer Weiſe anzuregen. Hier ein Beiſpiel.

Ein Räthſel: (Die 12 Monate).

Der Herr aus ſeinem himmliſchen Haus, ſendet immer noch ſeine Apoſtel aus,
daß ſie ziehen in der Welt herum, zu predigen das Evangelium.
Die wandern dann Jahr aus, Jahr ein in der Welt herum, geſchaart zu drein'.
Die drei erſten predigen mildiglich, wie Gott ſo freundlich neiget ſich
zu ſeinen Kindern im Erdenthal und ſendet den milden Sonnenſtrahl,
der Alles belebet weit und breit, daß jedes ſich ſeines Lebens freut.
Drei andere ſagen dieß Wort ſo laut: Der ärndtet fröhlich, der Gott vertraut
Die dritten drei in ihrem Bund thun auch des Herren Gnade kund;
und ſpenden reichlich ihre Gaben, die aller Menſchen Herzen laben.
Sie rufen dem Sohne des Staubes zu: Nun wirke rüſtig — bald kommt die Ruh!
Die vierten drei, die bringen die Ruh und decken mit weichem Mantel zu,
was friſch ſich gereget und müde iſt von vielem Ringen zu dieſer Friſt.
Doch flüſtern ſie leiſe: „Verzaget nicht, die Feſſeln des Todes das Leben bricht.
Es kommt ein Morgen nach langer Nacht, wo Alles fröhlich zum Leben erwacht.“—
Kennſt du die Apoſtel? — Präg' dirs ins Herz — dann ſchaueſt du dankbar himmelwärts.
Er meints ja ſo treu, der ſie ſendet zu dir, drum preiſ' ihn und folge ihm für und für.

Vierter Theil.

Von dem Unterrichte der Naturkunde in der oberſten Klaſſe der Volksſchule.

(7tes und 8tes Schuljahr, oder 14te und 15tes Altersjahr).

Allgemeiner Geſichtspunkt.

Um ſich eine richtige Anſicht über Inhalt und Weſen des naturkundlichen Unterrichts in der oberſten Klaſſe der Volksſchule zu verſchaffen, müſſen wir uns zuerſt vergegenwärtigen, was der Schüler weiß und kann beim Eintritt in dieſe Schule und was das Leben von ihm fordert beim Austritt aus derſelben. Während den erſten ſechs Schuljahren wurde vor Allem aus eine allgemeine Bildung bezweckt; auf den beſondern Beruf, den der Schüler mit Wahrſcheinlichkeit einſt wählen wird, wurde nur gelegentlich, oder gar nicht Rückſicht genommen. Die geiſtige, gemüthliche und ſprachliche Bildung war Hauptzweck. Nebenbei erwarb ſich der Schüler die nothwendigſten elementaren Kenntniſſe und Fertigkeiten im Leſen, Schreiben, Zeichnen, Rechnen und den Realfächern. Bezüglich auf Naturkenntniſſe wurde der Schüler wiederholt mit den wichtigſten Gegenſtänden, Kräften und Erſcheinungen der Natur bekannt gemacht, ſo daß er eine klare Ueberſicht der Reiche und Klaſſen ſich erworben, und der äußere Verlauf (das Geſetz) und die nähern Urſachen der vorzüglichſten Naturerſcheinungen ihm nicht ganz fremd ſind. So vorbereitet kommt er in die oberſte Klaſſe, die letzte, die er als Schüler zu durchlaufen hat. Wasfür Kenntniſſe fordert das Leben, müſſen wir nun weiter fragen, vom Schüler bei ſeinem Austritt aus der Schule? Die meiſten Schüler der Volksſchule, beinahe alle, ſind einſt

auf die Einwirkung der äußern Welt, auf die Pflege des eigenen Grundes und Bodens und des eigenen Herdes angewieſen. Sie helfen ihren Eltern bei ihren häuslichen und ländlichen Arbeiten, und treiben ſpäter dieſes Gewerbe meiſtens für ſich ſelbſt fort, oder ſie treten in Dienſte als Knechte und Mägde, oder erlernen irgend ein Handwerk. Sollen ſie aber in dieſen ihnen angewieſenen Lebensverhältniſſen mit Erfolg, mit Nutzen für ſich und Andere wirken; ſo müſſen ſie Einſicht haben in das, was ſie thun. Ohne dieſe geiſtige Ausrüſtung, ohne dieſes klare Bewußtſein in ihren Wirkungskreis, iſt es in unſerer Zeit unmöglich, die Aufgabe, welche das Leben an die arbeitende Klaſſe, an den Nähr- und Gewerbsſtand ſtellt, gehörig zu löſen. Beinahe alle Gewerbe haben ſeit wenigen Jahrzehnden in ihrer Vervollkommnung Rieſenſchritte gemacht, und dieſe Umgeſtaltung erſtreckt ſich ſogar bis zu den gewöhnlichen Verhältniſſen und täglichen Geſchäften der Haushaltung. Der Handwerker, der ſeinen alten Gang geht, ſein Gewerb nach alter Weiſe treibt, bleibt zurück und geht bei allem Fleiße ökonomiſch zu Grunde. So iſts beim Landmann! Ohne rationellen Betrieb ſeines Gewerbs kann er in der Folge nicht mehr beſtehen. Und iſts mit dem Dienſtperſonal, den Knechten, Mägden, Kinderwärterinnen anders? Werden nicht diejenigen zuerſt und auf die Dauer Arbeit und Brod finden, welche neben treuem, ſittlichem Charakter die meiſte Einſicht und Geſchicklichkeit in ihren Berufsverhältniſſen zeigen. Fehlt den Arbeitern dieſe Einſicht, ſo fehlt gewöhnlich auch der rechte Wille zu Verbeſſerungen. Handelt es ſich daher in dieſem Falle um einen Fortſchritt; ſo werden tauſend Schwierigkeiten, tauſend Jahrhundert alte Vorurtheile dem Meiſter bei ſeinem Gewerbe und der Hausfrau bei der Haushaltung und der Kinderzucht zunächſt von Seite des Dienſtperſonals entgegentreten. Dieſe erhöhte Einſicht in die Berufsverhältniſſe muß daher **alle Berufsſtände, auch die niedrigſten** durchdringen. Zwei mächtige Hebel ſind es vorzüglich, welche dieſe geſteigerten Forderungen des Wiſſens und Könnens in den Berufsverhältniſſen ſo ſchleunig herbeiführten. Einmal iſt es die allgemeine Verbreitung der Wiſſenſchaften überhaupt, beſonders aber der Naturwiſſenſchaften, welche täglich neue Entdeckungen machen und neue Anwendung finden. Sodann iſt es die ſtets wachſende Bevölkerung, die überall zunehmende Armuth, die drückende Noth. Und gibt ſich dieſes Streben nach verbeſſerten Lebenszuſtänden nicht auf dem ganzen Erdenrund kund, hier auf eine ruhigere, friedliche, dort auf eine furchtbare, ganze Reiche umgeſtaltende

Weiſe. Oder iſt nicht der Trieb nach Verbeſſerung der Lebenszuſtände, der Angelpunkt, um den ſich die großartige Bewegung unſerer Zeit dreht. Der Arbeiter will nicht mehr bloß Mittel für die Zwecke anderer, ſondern auch ſich ſelbſt Zweck ſein. Zu dieſem Streben muß *Einſicht* kommen, ſonſt artet es in rohe Gewalt aus. Es kann und darf die Arbeit nicht mehr eine bloße Abrichtung und Laſt ſein, ſondern ſie muß eine Schule und Kunſt werden, die mit Einſicht geführt wird. Dieſe Forderung geht an ganze Völker wie an den einzelnen Menſchen. „Je klarer, ſagt in dieſer Beziehung einer der größten Naturphiloſophen unſerer Zeit, Alexander von Humboldt in ſeinem Kosmus, je klarer die Einſicht iſt, welche wir in den Zuſammenhang der Erſcheinungen erlangen, deſto leichter machen wir uns auch von dem Irrthume frei, als wären für die Kultur und den Wohlſtand der Völker nicht alle Zweige des Naturwiſſens gleichwichtig . . . . Gleichmäßige Würdigung aller Theile des Naturſtudiums iſt aber vorzüglich ein Bedürfniß der gegenwärtigen Zeit, wo der materielle Reichthum und der wachſende Wohlſtand der Nationen in einer ſorgfältigern Benutzung von Naturprokten und Naturkräften gegründet ſind. Der oberflächlichſte Blick auf den Zuſtand des heutigen Europas lehrt, daß bei ungleichem Weltkampfe oder dauernder Zögerung nothwendig partielle Verminderung und endlich Vernichtung des Nationalreichthums eintreten müſſe. Nur ernſte Belebung chemiſcher, mathematiſcher und naturhiſtoriſcher Studien wird einem von dieſer Seite her einbrechendem Uebel entgegnen. Der Menſch kann auf die Natur nicht einwirken, ſich keine ihrer Kräfte aneignen, wenn er nicht die Naturgeſetze kennt. Auch hier liegt die Macht in der volksthümlichen Intelligenz. Sie ſteigt und ſinkt mit dieſer. Wiſſen und Erkennen ſind die Freude und die *Berechtigung* der Menſchheit; ſie ſind Theile des Nationalreichthums, oft ein Erſatz für die Güter, welche die Natur in allzukärglichem Maaße ausgetheilt hat. Diejenigen Völker, welche an der allgemeinen induſtriellen Thätigkeit, in Anwendung der Mechanik und techniſchen Chemie, in ſorgfältiger Auswahl und Bearbeitung natürlicher Stoffe zurückſtehen, bei denen die Achtung einer ſolchen Thätigkeit nicht alle Klaſſen durchdringt, werden unausbleiblich von ihrem Wohlſtande herabſinken. Sie werden es um ſo mehr, wenn benachbarte Staaten, in denen Wiſſenſchaft und induſtrielle Künſte in regem Wechſelverkehr miteinander ſtehen, wie in erneuerter Jugendkraft vorwärts ſchreiten.“

Wo ſoll nun aber der heranwachſende Bürger und Arbeiter unſers

Volkes dieſe von der Gegenwart an ihn geſtellte wiſſenſchaftliche Grundlage, dieſe naturkundliche Einſicht in ſeinen Lebensberuf erlangen, wenn die Schule ihm dieſelbe nicht gibt? Iſt dieß möglich in ſeinem Elternhauſe? Wer ſollte da als Lehrer auftreten! Von dieſer Seite her erhält der junge Bürger gewöhnlich keine, ihn weiter fördernde Belehrung. Der Sohn treibt in dem alten Gleiſe ſein landwirthſchaftliches Gewerb, wie ſein Vater. Gewohnheit und Vorurtheil wehren dem Fortſchritt. Nur die Zuchtruthe drückender Noth zwingt bisweilen zu Verbeſſerungen. Oder ſind es die landwirtſchaftlichen Vereine. Dieſe mögen viel Gutes fördern und ſchaffen, aber immerhin iſt ihre Wirkſamkeit (wenigſtens bei ihrer gegenwärtigen Einrichtung) eine ſolche, welche nur die wenigſten Arbeiter im Lande berührt, und dieſes ſind mehr die Reichen, die großen Bauern als die Arbeiter des mittlern und ärmern Standes, die doch der Belehrung und der Aufhülfe zunächſt bedürfen. Man glaubt durch Volksbibliotheken nachzuhelfen. Bei rechter Auswahl der Schriften mag immerhin viel Gutes geſtiftet, manch gutes Korn geſäet werden. Aber wie wenige leſen ſolche Schriften, und wie wenige verſtehen ſie recht und wiſſen davon den rechten Gebrauch für ihre Verhältniſſe zu machen? Wie manches, ſonſt trefflich geſchriebenes Werk über Land- und Hauswirthſchaft findet deßhalb nicht den erwünſchten Eingang, weil zum Verſtändniß deſſelben dieſe und jene chemiſchen und naturhiſtoriſchen Kenntniſſe nöthig ſind, die der Landmann nicht beſitzt. Daher fehlt denn auch der rechte Trieb, der Wille, weil die Einſicht zur Sache nicht da iſt. Wer hat alſo vor Allem aus die heranwachſende Jugend des Landmanns in ihrer Geſammtheit zu der angedeuteten Bahn des allgemeinen Fortſchritts und der höhern Einſicht ihrer künftigen Berufsverhältniſſe hinzuleiten? Iſt es nicht die Volksſchule! Berückſichtigt die Volksſchule bei ihrem Unterricht dieſe Seite nicht und hält ſie ſtarr an der bloß formellen Bildung, ſo kann und wird ſie die von der Gegenwart an ſie geſtellte Aufgabe nicht löſen. „Es muß, ſagt W. v. Fellenberg ſehr wahr, es muß der in unſerer formellen Bildung verloren gegangene Zuſammenhang zwiſchen Einſicht und That durch die Arbeitsbildung in unſerer Volkserziehung wiederum hergeſtellt werden. Die Schule muß umkehren aus der einſeitig formellen Richtung der Jugendbildung in die werkthätig ſchaffende, — von der grauen Theorie zum immer grünen Baum des Leben, — von dem Wort zur That, — vom Schein zum Weſen.“

Aber, was will man denn? Sollen unſere Knaben etwa zu Reforma-

toren in der Landwirthſchaft herangebildet werden? Sollen die Schulmeiſter die großen Bauern lehren, wie dieſe den Acker anbauen ſollen? Soll der im Landbau ergraute Vater zum unbärtigen Sohne in die Schule gehen? Blüht denn der Landbau nicht aufs Schönſte bei uns? Oder: das iſt wol gut gemeint, aber nicht ausführbar? Da kann nichts Erſprießliches herauskommen. Selbſt wenn der Lehrer Geſchick und Willen hiezu hätte, ſo würden Eltern, Vorſteher und Inſpektoren dagegen ſein, u. ſ. f. Dergleichen Urtheile wird man überall hören. Allein wenn man Lehrer und Kinder, Eltern und Vorſteher, ſo wie die land- und hauswirthſchaftlichen Zuſtände in unſerm Lande näher kennt, ſo ſieht man bald, daß jene Urtheile von der Oberfläche geſchöpft, und entweder höchſt einſeitig ſind, oder der Wahrheit und tiefern Begründung gänzlich ermangeln. — Mag man ſich aber gegen die geforderte mehr praktiſche Schulrichtung (welche freilich weder dem Materialismus, noch dem Idealismus einſeitig zuſteuern, ſondern beide Extreme vereinigen, in das Materielle das Ideale, an der Arbeit den Geiſt bilden ſoll) erheben und ihr hindernd entgegen treten; ſie wird ſich dennoch über kurz oder lang Bahn brechen, weil die Zeit mit eiſerner Nothwendigkeit dahin drängt. Die Anſicht, daß die Volksſchule auch landwirthſchaftliche Gegenſtände in den Bereich ihres Unterrichts ziehen möchte, theilen übrigens viele denkende, ſachverſtändige Landwirthe *). — Daß die Sache ſelbſt leicht ausführbar wäre, unterligt keinem Zweifel, ſobald der Lehrer den rechten Willen, die nöthige Einſicht und erforderliche Geſchicklichkeit beſitzt. Für das Letztere mögen die Seminarien ſorgen. Nun denke man ſich den rechten Landſchullehrer in ſeinem Wirkungskreis: Er iſt verſtändig, einſichtsvoll, beſcheiden, haushälteriſch, pflichtgetreu. In der Schule iſt er nicht bloß Unterrichter, ſondern auch Erzieher. Er beſitzt die Liebe der Kinder und der Eltern, und das Zutrauen der Schulbehörden und ſonſt aller Rechtſchaffenen in der Gemeinde. Ueber den Garten- und Obſtbau hat er nicht nur gründliche Kenntniße,

*) Man höre, wie ſich die landwirthſchaftlichen Vereine über dieſen Gegenſtand wiederholt ausſprechen, und was ſie anſtreben, z. B. der aargauiſche, zürcherſche und thurgauiſche landwirthſchaftliche Verein; der allgemeine Deutſche Landwirth- und Forſtverein, der alljährlich bei ſeinen Verſammlungen dieſe Frage der Berathung unterſtellt. Man leſe die Denkſchrift an die Regierungen und landwirthſchaftlichen Vereine Deutſchlands von Hr. W. v. Fellenberg 1844. In ähnlichem Sinn ſpricht ſich Hr. Schulinſpektor Kettinger von Baſelland über die Baſellandſchaftlichen Repetierſchulen und über derren Verbeſſerung an das Tit. Erziehungsdepartement aus 1848.

ſondern er kann auch ſelbſt einen Garten nutzbringend und mit Geſchmack anlegen und Obſtbäume kunſtgerecht ziehen und behandeln. Eben ſo wenig ſind ihm die wichtigern Zweige der Land- und Hauswirthſchaft fremd. Er ſelbſt beſitzt wenig Land: Ein Garten, ein Acker und eine kleine Wieſe, — das iſt ſein Landgut. Aber dieſes hat er in muſterhafter Ordnung. Jedermann ſteht gern bei ſeinen Pflanzungen ſtill und ſchöpft Belehrung. Er wirkt hiedurch nicht ſowohl bei den reichen Bauern, als vielmehr bei den kleinern Gutsbeſitzern und der ärmern Klaſſe zur Nachahmung. — Für den Obſtbau wird in der Gemeinde wenig gethan. Die Bäume ſtehen ſelbſt an den Landſtraßen mit bemoostem Stamm und verworrenen düren Aeſten, wie in einem Urwalde da. Viel Gemeindeland liegt noch brach, oder wird ſonſt höchſt unzweckmäſſſg angebaut. Nun macht der Lehrer einmal an einer Gemeindeverſammlung auf dieſe Uebelſtände und deren Abhülfe aufmerkſam. Er bietet der Gemeinde an, ein Stück Land mit den Schulkindern anzubauen und den Ertrag davon der Gemeinde für die Schul- und Armenkaſſe zu überlaſſen. Faſt einſtimmig wird dieſes beſchloſſen. Zugleich verpflichtet man ſich, die Kinder an einem freien Wochenhalbtag dem Lehrer zur Arbeit zu ſtellen. Der Lehrer beſtimmt das Stück Land zu einem Obſt- und Gemüſegarten. Der wilde Boden wird umgegraben, gereinigt und der Garten angelegt und bepflanzt. Bald ſteht er da als eine Zierde und eine ſchöne Erwerbsquelle für die Gemeinde, Jung und Alt aber zur Belehrung und Freude. Nach etwa 7 Jahren von der Ausſaat an können ſchon die ſchönſten jungen Obſtbäume von beſter Art zur Anpflanzung abgegeben werden. Im Gemüſegarten werden die vorzüglichſten Gemüſearten und nach der vortheilhafteſten Pflanzart angebaut. Die Samen der anbauwürdigſten Gewächſe werden bald in jedem Garten der Gemeinde gepflanzt. Ueberall ſteht der Lehrer den Kindern belehrend und arbeitend zur Seite. Oft ziehen die Kinder ſingend zur Arbeit hin, und ſingend von derſelben zurück; denn die Arbeit iſt ihnen keine Laſt, vielmehr gewährt ſie ihnen Erholung, Unterhaltung und Belehrung. Auf den Wunſch der Gemeindevorſteher werden von Zeit zu Zeit von der ältern Schuljugend unter der Leitung des Lehrers Waldkulturen (Waldanſaaten) vorgenommen. Der unmittelbare, materielle Nutzen, der hiedurch für die Gemeinde erwächſt, iſt nicht gering anzuſchlagen. Doch das iſt nicht der Hauptgewinn, vielmehr beſteht dieſer darin, daß die Kinder ſchon die Arbeit denkend (mit verſtändigem Sinn) verrichten lernen, daß ihnen der Geiſt der Ordnung

und der Segen des Fleißes durch ein lebendiges Beiſpiel vor Augen geſtellt wird, daß ſie ſomit zu ihrem künftigen Berufe vorbereitet und hingezogen werden, und ihnen die Arbeit in der Folge nicht zu bloßer Laſt wird, ſondern zu einer wohlthätigen Bildungsſchule für Körper und Geiſt, ſo wie dann auch zur erſten Quelle des Wohlſtands und zur Abwehr der Armuth. — Bei dem Allem ſtehen die Kinder in den übrigen Schulkenntnißen nicht zurück, weil ſie erhöhte Aufmerkſamkeit und friſchen Sinn zum Unterricht hinzubringen und die Unterrichtszeit wenig oder gar nicht verkürzt wird. Wie über die vorhin angeführten Punkte, ſo werden die Kinder noch über manches Andere aus dem land- und hauswirthſchaftlichen Gewerbe belehrt. Der Unterricht wird auch über die geſetzliche Schulzeit hinausgeführt; denn zur Beſprechung und weitern Belehrung über dergleichen Gegenſtände werden einzelne Stunden an Sonn- und Feiertagen, namentlich zur Winterszeit benutzt. Der Unterrichtsſtoff und die Art der Behandlung feſſeln; daher werden dieſe belehrenden Unterhaltungsſtunden von den der Schule Entwachſenen zahlreich und andauernd beſucht.

Man antworte: Wenn der Lehrer auf dieſe angedeutete Weiſe wirkt, muß er nicht die Liebe und die hohe Achtung der Kinder, der Eltern, der Vorgeſetzten und ſonſt aller Rechtſchaffenen gewinnen? Wird er in ſeinem Wirken nicht kräftig unterſtützt werden? Wird der Schulunterricht nach der Schule nicht von viel nachhaltiger Wirkung ſein, als bisher? Sollte der Lehrer bei ſeiner Bereitwilligkeit und aufopfernden Hingebung gar keine Anerkennung finden? Wäre es nicht möglich, daß gerade auf dieſem Wege zuerſt ſeine ökonomiſchen Verhältniße von Seite der Gemeinden weſenlich verbeſſert werden könnte?

In dem vorliegenden vierten Theil der Anleitung zum Unterricht in der Naturkunde ſoll der Stoff und die Richtung dieſes Unterrichts in der oberſten Klaſſe der Volksſchule näher bezeichnet werden. Der junge Landmann ſoll Belehrung erhalten, über den Bau und die Pflege ſeines Körpers, über die Pflege der Hausthiere, er ſoll belehrt werden über die vorzüglichſten Grundſtoffe und deren Verbindungen, über den Boden, den er bearbeitet, über die Pflanzen, die er anbaut, über die Luft, die ihn umgibt, über den Sternenhimmel, zu dem er nach vollbrachtem Tageswerk gerne hinaufſchaut.

Erſter Abſchnitt.

Von den Grundſtoffen und deren bemerkenswertheſten Verbindungen.

Ohne einige Kenntniß der allgemein verbreitetſten Grundſtoffen und deren Verbindungen ſind wir nicht im Stande, eine Menge von Stoffveränderungen, die ſich täglich vor unſern Augen zutragen, gehörig zu begreifen, wie z. B. das Roſten der Metalle, das Verweſen, das Faulen, das Verwittern, das Verbrennen, das Gähren, das Athmen u. dgl. m. Einige Mittheilungen über dieſe Gegenſtände ſind daher für den bald aus der Schule tretenden Schüler höchſt wünſchenswerth, ja nothwendig. Nur gehe der Lehrer hierin nicht zu weit, ſondern halte ſich ſo viel möglich an den täglichen Kreis der Beobachtung und Erfahrung. Er kann hier am allerwenigſten etwas ſyſtematiſch Vollſtändiges geben. In dieſem Sinne iſt der vorliegende, wie der folgende Abſchnitt aufzufaſſen. Findet der Lehrer dieſen oder jenen Punkt, auch in den übrigen Abſchnitten, für ſeine Schüler zu ſchwierig, ſo wähle er zunächſt das für ſeine Schule Brauchbare oder Faßliche und behalte das Schwierigere einer ſpätern Zeit vor, z. B. für die Sonntagsſchulen.

1ſte U. St. Was ein Grundſtoff oder Element iſt.

a. **Verſuche, Beobachtungen, Wahrnehmungen.** Das reine Blei kann man auf gar keine Weiſe in andere, von ihm verſchiedene Körper oder Stoffe trennen oder ſcheiden; immer bleiben die Theilchen Blei. Deßhalb nimmt man an, Blei ſei ein einfacher Stoff, oder wie man auch ſagt, ein Element. Wenn man Blei in einem eiſernen Löffel ſchmilzt, ſo überzieht ſich das Blei mit einem aſchgrauen Häutchen; nimmt man dieſes weg; ſo bildet ſich ein neues. Auf dieſe Weiſe kann man alles reine Blei im Löffel in Bleiaſche verwandeln. Dieſe iſt nicht mehr ſo glänzend, wie das reine Blei, auch ſonſt hat es andere Eigenſchaften angenommen oder bekommen. Das reine Blei hat während ſeines Schmelzens einen Stoff, (den ſogenannten Sauerſtoff, der auch ein einfacher Stoff iſt) aus der umgebenden Luft aufgenommen und ſich innig mit ihm verbunden. Die Bleiaſche iſt daher kein einfacher, ſondern ein aus zwei Stoffen, aus Blei und Sauerſtoff zuſammengeſetzter Körper. Reiner Schwefel läßt ſich in keine von ihm verſchiedene Stoffe trennen; er iſt deßalb ein einfacher Stoff. Erhitzen wir ihn beim Zutritt der Luft ſehr ſtark, ſo verbrennt er und verbreitet einen er-

ſtickenden Geruch. Er hat nämlich beim Verbrennen Sauerſtoffluft angezogen und ſich zu einem erſtickenden, dampfartigen Körper, der ſogenannten ſchweflichten Säure verwandelt. Dieſe aber iſt kein einfacher Körper, ſie beſteht aus dem verbrannten Schwefel und dem Sauerſtoff. — So verhält es ſich mit allen ſichtbaren Dingen unſerer Erde; denn ſie beſtehen entweder nur aus einem Stoffe, oder ſie ſind aus zwei oder mehrern einfachen Stoffen zuſammengeſetzt. Alle Thierkörper, alle Pflanzen, alle Mineralien, kurz alle Körper der Erde beſtehen aus ſolchen Stoffen, und deßhalb heißt man dieſe Stoffe, weil ſie die Grundlage der Körperwelt bilden und dieſe zuſammenſetzen, Grundſtoffe oder auch Elemente. Reines Blei, Eiſen, Zinn, Zink, Kupfer, Gold, Silber, Platin, Schwefel, u. ſ. f. ſind einfache oder Grundſtoffe. Bleiroſt, Eiſenroſt, Kupferroſt, Schwefelſäure, Salz, alle Pflanzen- und Thiertheile, u. a. m. ſind zuſammengeſetzte, aus mehrern einfachen Stoffen beſtehende Körper. Abgeſtorbene Pflanzen und Thiere verweſen, verwandeln ſich in Luft, Waſſer und Erde. Kupfer und Eiſen, die an der Luft liegen, werden roſtig, u. ſ. f. Wir ſehen alſo, daß in der Natur die einfachen Stoffe fortwährend ſich mit einander verbinden, und daß die verbundenen Körper ſich wieder trennen in ihre Elemente. Kein Theilchen (kein Atom, kein Stäubchen) geht von dieſen Grundſtoffen, die der Allmächtige bei der Grundlegung der Welt ins Daſein ſchuf, verloren und keines kann durch des Menſchen Kraft neu geſchaffen werden. Seit jenem Schöpfungstage wechſeln ſie nur in ihren Verbindungen, ihren äußern Formen. Man kennt gegenwärtig über 50 ſolcher einfacher Stoffe. Waſſer, Erde, Luft, die man früher nebſt dem Feuer für Elemente hielt, ſind zuſammengeſetzte Körper.

b. **Fragen zur Wiederholung und Zuſammenfaſſung der entwickelten Sätze,** z. B. Was iſt ein zuſammengeſetzter Körper? Was ein Element oder Grundſtoff? Wie unterſcheidet ſich Element von Atom? Wie viel Elemente nahm man früher an? Warum iſt dieſe Annahme unrichtig? u. ſ. f.

2te U. St. Vom Sauerſtoff.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** Wenn ſüßer Moſt oder ſüße Milch an der atmoſphäriſchen Luft ſtehen, ſo werden ſie ſauer. Schmelzendes Blei überzieht ſich an ſeiner Oberfläche mit einer Hautſchicht. Eiſen und Kupfer, der Witterung ausgeſetzt, roſten. Das Alles würde nicht ſtatt finden, wenn die Luft gar keinen Zutritt hätte. Durch verſchiedene Verſuche

hat man gefunden, daß es eine beſondere Luftart iſt, welche dieſe Verände- rungen hervorbringt. Man heißt ſie, weil ſie manche Körper, die ſich mit ihr verbinden, ſauer machen kann, Sauerſtoff (oder auch Oxygen, d. h. Säureerzeuger), und weil ſie das Leben unterhält, auch Lebensluft. Das Zeichen dafür iſt O. Der Sauerſtoff kann in keine andern Stoffe von ver- ſchiedener Beſchaffenheit zerlegt werden; er iſt deßhalb ein Grundſtoff. Er iſt, wie die gewöhnliche atmosphäriſche Luft gasartig, durchſichtig, elaſtiſch, geruch- und geſchmacklos; er unterhält das Athmen oder Leben, das Feuer, ſo wie das Keimen und das Wachsthum der Pflanzen. Taucht man einen glimmenden Spahn in eine mit O. gefüllte Flaſche, ſo brennt dieſer ſogleich mit heller Flamme. Ein Eiſendraht oder eine Uhrfeder, die am untern Ende umgebogen und unten mit einem Stückchen Feuerſchwamm verſehen iſt, geräth durch den angezündeten Schwamm in Brand und ſprüht Funken. Thiere athmen in ſolcher Luft viel ſchneller und werden lebhafter als in gewöhnlicher Luft.

b. **Kurze Wiederholung und Zuſammenfaſſung,** z. B. Was iſt der Sauerſtoff? Warum iſt er ein Element? Wasfür Eigenſchaften hat er mit der gewöhnlichen Luft gemein? Wodurch unterſcheidet er ſich von dieſer? Führt Erſcheinungen an, die vorzüglich von der Einwirkung dieſes Elements herrühren.

d. **Zuſätze für den Lehrer.** Der Sauerſtoff iſt eines der verbreiteſten und wichtigſten Elementen. Tau- ſende von Erſcheinungen in der Natur, wie z. B. das Brennen, das Verweſen, das Verwittern, die Gährung, u. dgl. m. können ohne die Kenntniß dieſes Stoffes nicht gehörig begriffen werden. Man kann ſich dieſes Gas auf verſchiedene Art dar- ſtellen. Eine der leichteſten Darſtellungsarten iſt folgende aus grünen Pflanzen- theilen im Sommer: Man fülle einen Glastrichter mit friſchen grünen Blättern

irgend einer Art, z. B. von Eichen, Haſel, Erlen, und ſtelle ihn verkehrt in ein völlig mit Waſſer gefülltes Glas. Das Waſſer muß den Trichter ganz bedecken, ſo daß in dieſem keine Luft mehr iſt. Sodann verſtopfe man die obere Oeffnung des Trichters recht gut mit einem Pfropfen, ſauge mit einem Rohr einen Theil des Waſſers aus dem Glaſe (äußern Gefäße) und ſtelle dieſes in hellen Sonnenſchein. Nach kurzer Zeit werden Luftbläschen in die Höhe ſteigen und ſich oben in der Röhre des Trichters anſammeln. Bringt man etwas Zucker oder Selterswaſſer in das Waſſer, ſo erfolgt die Luftentwicklung noch raſcher. Die aufgeſtiegene Luft drängt einen Theil des Waſſers unten zum Trichter hinaus in das Glas. Iſt das Waſſer in der Trichterröhre ſo weit herabgedrängt, daß es mit dem Waſſer außerhalb des Trichters gleich hoch ſteht; ſo kann man die vorhinangeführten Eigenſchaften des Sauerſtoffs wahrnehmen; denn öffnet man den Trichter oben, und hält ſogleich einen glimmenden Holzſpan in die aus den Blättern entwickelte Luft, ſo entzündet ſich derſelbe ſehr lebhaft. Je heller die Sonne auf das Gefäß ſcheint, deſto reinerer Sauerſtoff wird entwickelt. — Das Sauerſtoffgas läßt ſich ferner 2) aus Queckſilberoxyd, 3) aus Braunſtein, 4) aus chlorſaurem Kali darſtellen. Allein dieſe Darſtellungsarten ſind für den Nichtgeübten ſchwieriger und auch gefährlicher; beſonders hüte man ſich, daß man das chlorſaure Kali nicht reibt, keine Schwefelſäure oder ſonſtige Säure hinzuſchüttet und dasſelbe nicht zu raſch in der Retorte erhitzt; weil ſonſt leicht gefährliche Exploſionen ſtattfinden könnten.

3te U. St. Von dem Waſſerſtoff.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** Darſtellung des Waſſerſtoffes. Man ſchütte Eiſenfeilſpähne (Eiſenfeile), z. B. $\frac{1}{2}$ Loth in ein Kochfläſchchen, gieße etwa 10mal ſo viel Waſſer hinzu. Man wird im Waſſer keine Veränderung bemerken. Wenn man nun aber tropfenweiſe etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{6}$ Schwefelſäure (alſo 8 bis 6 mal weniger als Waſſer) hinzuſetzt; ſo fängt die Flüſſigkeit an zu kochen und erhitzt ſich ein wenig. Hiebei ſteigen Luftblaſen vom Boden des Gefäßes auf, die Waſſerſtoffgas ſind. Das Fläſchchen wird mit einem Korke, in dem

ſich eine Glasröhre oder ein Stück von einer thönernen Tabakspfeife befindet, recht gut verſchloſſen. Man läßt nun die Gasentwicklung erſt fünf Minuten andauern, ehe man das Gas zu Verſuchen verwendet. Es muß nämlich die atmosphäriſche Luft vollſtändig ausgetrieben ſein, weil ſich ſonſt leicht das gefährliche Knallgas bilden und das Glas zerſchmettern könnte.

Erſter Verſuch. Wenn man dem aus dem thönernen Pfeifenrohr ausſtrömenden Gaſe einen brennenden Spahn nahe bringt, ſo brennt dasſelbe in Geſtalt einer Kerzenflamme. Es verbindet ſich dieſes Gas beim Herausſtrömen mit dem Sauerſtoff unter Licht und Wärmeentwicklung.

Zweiter Verſuch. Man halte über die brennende Glasflamme ein Glas. Bald wird ſich dieſes mit Waſſerdampf füllen und an den kalten Wänden zu kleinen Waſſertropfen verdichten. Wenn ſich daher dieſes ausſtrömende Gas d. i. Waſſerſtoff mit dem Sauerſtoff verbindet; ſo entſteht Waſſer. Dieſes iſt alſo mit Sauerſtoff verbundener oder verbrannter Waſſerſtoff.

Dritter Verſuch. Man laſſe ein Glas mit Waſſerſtoffgas (Hydrogen, d. h. Waſſer bildender Stoff; Zeichen H.) einige Minuten offen ſtehen und halte während dieſer Zeit ein leeres Trinkglas darüber. Sodann drehe man das letztere ſchnell um, und halte einen brennenden Spahn darüber; ſogleich wird aus demſelben eine Flamme mit pfeifendem Geräuſche herausſchlagen; hieraus folgt, daß das Gas aus dem untern Glaſe in das obere geſtiegen und ſomit leichter als atmosphäriſche Luft iſt. Das Waſſerſtoffgas iſt die leichteſte von allen Luftarten; 14 Maaß wiegen nur ſo viel als eine Maaß gewöhnliche Luft. Wegen dieſer Leichtigkeit benutzt man es zur Füllung des Luftballons. Es iſt im reinen Zuſtand geruch-, geſchmack- und farblos. Der Geruch, der ſich bei dem oben dargeſtellten Waſſerſtoffgas zeigt, rührt von den dem Eiſen beigemiſchten Stoffen her.

b. **Zuſammenfaſſung.** z. B. Was iſt der Waſſerſtoff? Wasfür Eigenſchaften zeigt er? Wie läßt er ſich darſtellen? Wasfür Eigenſchaften hat er mit dem Sauerſtoff gemein und wodurch unterſcheidet er ſich von dieſem, u. ſ. f.

d. **Zuſatz.** Der Vorgang bei der obigen Darſtellung des Waſſerſtoffs iſt folgender. Die Schwefelſäure ſtrebt, ſich mit dem Eiſen zu verbinden. Bevor dieſe Verbindung aber zu Stande kommen kann, muß das Eiſen oder Zink ſich zuerſt mit dem Sauerſtoff verbinden. Dieſen entzieht es dem Waſſer und ſo wird der Waſſerſtoff des Waſſers frei oder flüchtig.

4te U. St. Vom Stickſtoff.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** Man nehme ein großes Trinkglas, ferner einen Napf mit Waſſer, ein Stück von einer dünnen Wachskerze und einen runden Abſchnitt von einem Korkſtöpſel. Nun befeſtige man auf die Korkſcheibe mittelſt einiger heißer Wachstropfen das Wachskerzchen (oder auch Feuerſchwamm mit Weingeiſt befeuchtet). Man zünde dieſes an, ſtelle die Korkſcheibe mit dem Lichtlein aufs Waſſer im Napf, ſo daß ſie frei ſchwimmt. Hierauf ſtülpe man das große Glas ſo darüber her, daß die in demſelben befindliche Luft durch das Waſſer von der äußern Luft abgeſchloſſen wird Iſt dieß geſchehen, ſo wird das Licht immer ſchwächer und ſchwächer brennen, und bald ganz erlöſchen; zugleich bemerkt man, daß das Waſſer in die Höhe ſteigt. Durch das Brennen wird der Sauerſtoff der Luft im Glaſe aufgezehrt oder verbraucht, und der Raum, den er eingenommen hatte, durch Waſſer erfüllt. Die in dem Glaſe zurückbleibende Luft heißt Stickluft (Nitrogen, d. h. nicht Leben erregend), weil lebende Thiere in ihr erſticken und brennende Körper auslöſchen. Der größte Theil der atmoſphäriſchen Luft iſt Stickſtoff; er iſt geruch- und farblos.

b **Von den Verbindungen des Stickſtoffs:** 1) Mit Sauerſtoff. Der Stickſtoff verbindet ſich zwar, doch nicht leicht mit Sauerſtoff. Wenn man z. B. mehrere elektriſche Schläge durch eine mit Luft gefüllte Flaſche leitet; ſo erfolgt eine Verbindung (d. i. eine Verbrennung) des Stickſtoffs mit dem Sauerſtoff, doch nur da, wo der Strahl die Luft berührt. Die vereinigten beiden Stoffe bilden eine Säure, die man Salpeterſäure nennt, weil ſie in einem Steinſalz, dem Salpeter (Sal heißt Salz, und petra Stein) häufig vorkommt. Wenn daher der Blitz durch feuchte Luft fährt, ſo bilden ſich ſalpetrige Dämpfe. Auch wenn thieriſche Subſtanzen verweſen und Kalkerde (alkaliſche Körper) zugegen ſind, bildet ſich Salpeterſäure. Dieſe heißt auch Scheidwaſſer, weil ſie oft zum ſcheiden des Silbers vom Golde verwendet wird. Wenn andere Stoffe, die eine größere Anziehung zum Sauerſtoff haben als der Stickſtoff, mit Salpeterſäure in Berührung kommen, ſo entziehen ſie derſelben den Sauerſtoff und verbrennen, daher wird z. B. die Haut und andere organiſche Theile braun gefärbt oder zerſtört, wenn ſie mit Scheidwaſſer in Berührung kommen.

2) Mit dem Waſſerſtoff. Man nehme ein wenig kohlenſaures Ammoniakſalz und reibe es an einem gebrannten Stückchen Kalk. Sogleich wird man einen ſtechenden, widerlichen Geruch wahrnehmen. Die kohlen-

ſaure Luft im Ammoniakſalz hat ſich mit dem Kalke verbunden und ein an- dere Theil des Salzes, ein flüchtiger Körper, den man Ammoniakgas nennt, wurde frei. Nähert man dieſem Dämpfen ein Schälchen mit verdünnter Salzſäure (oder ſonſt eine verdampfende Säure), ſo werden die verbreiteten Ammoniakgaſe verdichtet, neblig und ſichtbar. Es verbinden ſich dieſelben mit den ſalzſauren Dämpfen zu ſalzſaurem Ammoniak d. i. zu Salmiak; mit Schwefelſäure zu ſchwefelſaurem Ammoniak. — Wenn man in Roßſtälle, die nicht fleißig gelüftet werden, tritt, ſo bemerkt man oft beißende, ſtechende Gerüche oder Dünſte, welche den Augen wehe thun. Bringt man ein Schälchen Salzſäure (oder Schwefelſäure) dahin; ſo bilden ſich grauliche Nebel, und nach längerm Stehen ein weißliches Ammoniakſalz.

b. **Zuſammenfaſſung:** Was iſt der Stickſtoff? wo kommt er vor? Wasfür Eigenſchaften zeigt er? Welches ſind ſeine wichtigſten Verbindungen, Oder: Was iſt das Ammoniak? die Salpeterſäure? Wasfür Eigenſchaften zeigen dieſe Körper? u. ſ. f.

5te U. St. Vom Kohlenſtoff und einigen Verbindungen deſſelben mit den früher angeführten Stoffen.

a. **Verſuche, Beobachtungen:** 1) Wenn man einen brennenden Spahn löſcht; ſo zeigt er ſchwarze Stellen und iſt an der angebrannten Stelle verkohlt. Bringt man Holz oder Tuch auf eine heiße Offenplatte, ſo werden ſie braun, endlich ſchwarz, — ſie verkohlen. Alle Pflanzen- u. Thiertheile werden theilweiſe in Kohle verwandelt, wenn man ſie nur unvollſtändig ver- brennen läßt. Dieß geſchieht, wenn die Wärme nicht ſtark genug iſt, oder wenn der Körper, z. B. durch Waſſer abgekühlt und der Zutritt der atmos- phäriſchen Luft verhindert wird. Alle Pflanzen und Thiere enthalten daher mehr oder weniger Kohle oder Kohlenſtoff. Es gibt Holz-, Stein- und Thierkohlen. Zimlich rein kommt der Kohlenſtoff im Graphit (Reisblei) und ganz rein im Diamant, dem köſtlichſten Edelſtein, vor. Beim Verkoh- len von Holz bleibt größtentheils nur Kohlenſtoff zurück, die meiſten an- dern Stoffe verflüchtigen ſich.

2) Man wäge friſch ausgeglühte oder getrocknete Kohlen und laſſe ſie einen Tag an einem feuchten Orte liegen. Wägt man ſie alsdann wieder, ſo erſcheint ſie ſchwerer als vorher, und legt man ſie in heißes Waſſer; ſo werden unzählige Luftblaſen herausgetrieben. Bringt man ſie vorher in ein Glas und ſtellt dieſes umgekehrt auf einen warmen Körper, z. B. einen

Ofen; ſo zeigt ſich im Glaſe, wenn man es abkühlt, Feuchtigkeit. Die Kohle hat daher die Eigenſchaft, Luft und Waſſerdunſt in ſich einzuziehen und zu verdichten.

3) Zerreibt man friſchgeglühte Kohlen zu einem grobem Pulver und filtrirt (läßt durchſickern) durch dieſes rothen Wein, oder trübes, ſchmutziges Waſſer; ſo wird der Wein ſehr ſtark entfärbt, das Waſſer hell und geſchmacklos. Gewöhnlicher, gemeiner Brantwein wird durch das Filtriren mit Kohle angenehmer von Geruch und Geſchmack. Man wendet thieriſche Kohle in Zuckerſiedereien an zum Reinigen des Zuckerſaft.

4) Angebrannte Pfähle verweſen nicht ſo leicht. Kohlen in der Erde bleiben Jahrtauſende beinahe gleich. Kohle ſchützt auch andere Körper vor Fäulniß. Faulige Pflanzenwurzeln heilt man oft mit Kohlenſtaub (z. B. Hyazinthen). Kohlen unter den Fußboden gebracht, ſchützt vor dem Entſtehen des Hausſchwamms. Fein zerriebene Holzkohle (z. B. von Linden) iſt das beſte Zahnpulver.

5) Wenn Kohle ſtark erhitzt wird; ſo glüht ſie. Sie verbrannt nicht mit Flamme, weil ſie keinen Waſſerſtoff mehr enthält. Die ſtark leuchtende Gluth iſt flüchtig gewordener Kohlenſtoff. Im glühenden Zuſtande zerſetzt ſie das Waſſer in ſeine Beſtandtheile: Sauerſtoff und Waſſerſtoff. Wird daher bei einem Brand zu wenig Waſſer in das Feuer gegoßen, ſo wird dadurch derſelbe noch vermehrt und das Haus gleichſam mit Feuerſpritzen niedergebrannt.

6te U. St. Fortſetzung.

Mann fülle eine Retorte (ein Glaskölbchen) halb mit Sägemehl an und verſchließe die Oeffnung mit einem Korke feſt, in dem ein Stück irdenes, offenes Pfeifenrohr, oder ein Glasröhrchen ſteckt. Hierauf halte man es über eine Weingeiſtlampe. Bald entweichen Gasarten durch die Röhre. Hält man einen Blechlöffel in die Nähe, wo dieſelben ausſtrömen; ſo wird er mit Ruß und Kohlenſtoff bedeckt. Hält man nach einiger Zeit einen brennenden Spahn hin, ſo entzündet ſich das Gas und brennt mit leuchtender Flamme. Dieſe entſteht alſo durch das Verbrennen von Luftarten. Auf ähnliche Weiſe bereitet man im Großen das Leuchtgas durch Erhitzen der Steinkohlen, Harzen, Fetten. Jede Kerze, jede Oellampe iſt eine Gasbereitungsanſtalt im Kleinen. Das Holz und unſere ſonſtigen Brennſtoffe beſtehen vorzüglich aus Kohlenſtoff, (Garbonium, C.), Waſſerſtoff (H) und Sauer-

ſtoff (O). Durch Erhitzung zerſetzt ſich das Holz in dieſe Stoffe. Der O. des Holzes verbindet ſich mit dem H zu Waſſer und mit dem C zu Kohlenluft oder Kohlenſäure. Der O im Holze reicht aber nicht hin, ſich mit allem H. und C. des Holzes zu verbinden. Daher ſtrömen H. u. C. aus der Röhre. Erhitzt man dieſe beiden Luftarten außerhalb der beiden Gas-Röhren, wo ſie ausſtrömen und wo der O. der atmosph. Luft hinzutreten kann; ſo verbrennen ſie, d. h. es verbindet ſich das H. mit O. zu Waſſer und das C. mit O. zu Kohlenſäure. Da aber der C. meiſtens in größerer Menge vorhanden iſt oder ſich nicht ſo ſchnell verflüchtigt, ſo bleibt ein Theil des Kohlenſtoffs als ſchwarze Maſſe unverbrannt zurück. (Siehe ſpäter Verweſung, Verkohlung).

7) Hält man eine leere Flaſche über eine Weingeiſtflamme oder ein Talglicht; ſo ſteigen die verbrannten Stoffe oder heißen Gaſe in dieſelbe und es ſchlagen ſich die Waſſerdämpfe in Tropfen an die kalten Glaswände an. Gießt man nun helles Kalkwaſſer in die Flaſche und ſchüttelt dieſe; ſo wird daßelbe trübe werden wie Milch und beim Stehen ein weißes Pulver abſetzen. Gießt man auf dieſes Pulver, wenn es getrocknet iſt, ein wenig Eſſig oder eine andere Säure, ſo braußt es unter Luftentwicklung auf. Dieſe entweichende Luftart iſt Kohlenſäure. Wenn daher der Kohlenſtoff vollſtändig verbrannt, ſo entſteht Kohlenſäure. Die rußigen Theile, die neben dieſen Gaſen entweichen, ſind unverbrannter Kohlenſtoff.

8) Nimmt man Kalkwaſſer und haucht in daſſelbe, ſo wird das vorhin klare Waſſer trübe, und es bildet ſich ein Niederſchlag von kohlenſaurem Kalke. Wir athmen alſo Kohlenſäure aus. Beim Verbrennen des Holzes, beim Verweſen, bei der Weingährung bildet ſich Kohlenſäure. Fängt man

daher z. B. die herauffſteigenden Gaſe bei der Gährung des Weines auf (oder beim Kalk, wenn man eine Säure drauf gießt); ſo erhält man Kohlenſäure. Dieſe iſt eine farbloſe Luftart, 1½ mal ſo ſchwer als die atmosphäre Luft, hat einen ſäuerlichen Geruch und einen ſäuerlichen, etwas zuſammenziehenden Geſchmack. Taucht man einen brennenden Spahn in dieſelbe; ſo erliſcht er; auch unterhält ſie das Athmen nicht, ſondern erſtickt, tödtet. Oft ſammelt ſie ſich in Kellern bei Gährung des Weines in ſolcher Menge an, daß ſie den Eintretenden gefährlich, ja tödtlich werden kann. Durch das Oeffnen der Fenſter und Hineinſpritzen von Kalkwaſſer wird ſie unſchädlich gemacht. Man kann ſie aus einem Glaſe in ein anders gießen; bald jedoch vermiſcht ſie ſich mit der atmosphäriſchen Luft. — Leitet man Kohlenſäure in Waſſer, ſo nimmt dieſes viel von jener in ſich auf; je größer der auf daſſelbe übende Druck iſt, deſto mehr. Wird der Druck geringer; ſo entweicht wieder ein Theil der Kohlenſäure. Das mit Kohlenſäure geſättigte Waſſer hat einen angenehmen, ſtechenden, ſchwach ſäuerlichen Geſchmack und löſcht den Durſt beſſer als reines Waſſer. Durch Erwärmen und Stehen entweicht nach und nach die Kohlenſäure aus demſelben. Kohlenſäure haltige Getränke ſind der Geſundheit zuträglich (wie z. B. Selterswaſſer). — Manche Leute nehmen im Winter glühende Kohlen in Glühpfannen in die Stuben. Bald bildet ſich auf den Kohlen ein Aſchenhäutchen, ſo daß der Kohlenſtoff nicht vollſtändig ſich mit dem Sauerſtoff der Luft verbinden kann; es bildet ſich Kohlendunſt (Kohlenoxydgas). Dieſe Luftart iſt wie die Kohlenſäure, eingeathmet, höchſt giftig, erſtickend. Sie bildet ſich ferner in einem Ofen, wenn der Luftzug geſchloßen wird, ehe die Kohlen verbrannt ſind. In dieſem Falle kann ſie leicht durch den Ofen in die Stube dringen, und erſtickend auf das Leben (z. B auf Schlafende) wirken.

b. **Fragen zur Wiederholung**: Was iſt der Kohlenſtoff? Wie ſieht er im reinen Zuſtand gewöhnlich aus? Wie zeigt er ſich in großer Hitze? Wo kommt er vor? Welches ſind ſeine wichtigſten Verbindungen? Wasfür Eigenſchaften zeigt die Kohlenſäure? Was iſt der Kohlendunſt? Wie entſteht er? Wie wirken beide eingeathmet auf die Geſundheit? Wann wirkt die Kohlenſäure auf dieſe wohlthätig? Aus wasfür Grundſtoffen beſteht vorzüglich das Holz? Welcher Verſuch machte uns dieſes klar? Wasſür Eigenſchaften zeigt das Kohlenwaſſerſtoffgas? Woraus wird es im Großen bereitet und wozu verwendet?

d. **Zuſätze**. Durch trockne Deſtillation thieriſcher Stoffe, z. B. Horn, Haare, u. dgl. kann man bei ſehr ſtarker Hitze eine chemiſche Verbindung des Stickſtoffs und

des Kohlenſtoffs bewirken. Dieſe Verbindung nennt man Blauſtoff, weil ſie mit dem Eiſen eine ſchöne blaue Farbe (Berlinerblau) darſtellt. Kyanos heißt im Griechiſchen blau, daher nennt man jenen Blauſtoff auch Kyan oder Cyan. Er iſt luftförmig, hat einen durchdringenden, den Kopf einnehmenden Geruch und iſt in größerer Menge wahrſcheinlich giftig. Wichtig ſind die Verbindungen des Blauſtoffs mit dem H. und O.; Blauſtoff mit H. ſetzt die wegen ihrer tödtlichen Wirkungen berüchtigte Blauſäure zuſammen (Kyanwaſſerſtoffſäure). Dieſe iſt eine der tödtlichſten Subſtanzen, die wir kennen; ſie tödtet plötzlich und ohne Schmerz. Einige Tropfen davon tödten den ſtärkſten Hund; 5 bis 6 Tropfen das größte Pferd. Es iſt bekannt, daß man Eichhörnchen, Haſelmäuſen keine bittern Mandeln geben darf. Auch können viele Perſonen kein Backwerk oder ſonſt Speiſen mit bittern Mandeln genießen, ohne Kopfweh und Uebelkeiten zu bekommen. Es iſt nämlich dieſe Säure, wenn auch nur in ſehr geringer Menge, in den bittern Mandeln, ebenſo in den Blättern des Pfirſichbaums, des Kirſchlorbeers und den Kernen verſchiedener Steinfrüchte enthalten.

7te U. St. Vom Schwefel.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Der Schwefel iſt bei gewöhnlicher Temperatur hellgelb, feſt, geruch= und geſchmacklos; gerieben entwickelt er einen eigenthümlichen Geruch. Er iſt beinahe zweimal ſo ſchwer als Waſſer. Im reinen Waſſer löst er ſich nicht auf; im Feuer verbrennt er leicht mit blauer Flamme.

2) Erhitzt man den Schwefel z. B in einer Retorte bei Abſchluß der Luft, ſo wird er zuerſt dünn wie Waſſer, bei weiterm Erhitzen aber braun und ſehr zähe. Gießt man nun etwas von dieſem dickzähen Schwefel in kaltes Waſſer, ſo bleibt dieſe Maſſe mehrere Tage weich und bildſam. Auf dieſe Art laſſen ſich ſchöne Formabdrücke von Gegenſtände machen. Bisweilen kriſtalliſirt der flüſſige Schwefel beim Erkalten. Im Innern der Erde finden ſich da und dort, beſonders in der Nähe von Vulkanen, Schwefellager und Höhlungen mit den ſchönſten Schwefelkriſtallen überzogen.

3) Wird der Schwefel in einer Retorte (Glaskölbchen) noch ſtärker als vorher erhitzt; ſo verwandelt er ſich bei abgeſchloſſener atmosph. Luft in eine braunrothe Luftart d. i. Schwefeldampf. Leitet man dieſen durch eine Glasröhre in ein mit Waſſer abgekühltes Glas, ſo ſetzt er ſich als feines gelbliches Pulver, das man Schwefelblumen nennt, nieder.

4) Wird der Schwefel in einem Gefäſſe erhitzt, in das die freie Luft hinzutreten kann; ſo brennt er mit blauer Flamme und verbreitet dabei eine ſtechende Luftart, die man ſchwefelige Säure nennt. Hält man in dieſes von blauen Pflanzenfarben gefärbtes Papier, z. B. blaues Lakmuspapier; ſo wird es geröthet. Körper, welche dieſe Veränderung am Lakmuspapier hervor=

bringen, gehören zu den Säuren. Bein noch mehr Aufnahme von Sauerſtoff entſteht Schwefelſäure, d. i. das ſogenannte Vitriolöl.

5) Man rühre 1$^1/_2$ Loth Eiſenfeile und 1 Loth Schwefelblumen in einem Töpfchen mit etwa $^1/_2$ Loth Waſſer zuſammen und ſtelle das Gemiſch an einen warmen Ort hin; die Maſſe wird ſich erhitzen, das Waſſer verdampfen und man wird etwa nach einer halben Stunde ein ſchwarzes Pulver bemerken, das weder dem reinen Eiſen, noch dem Schwefel gleich iſt. Dieſe beiden Stoffe haben ſich innig mit einander zu Schwefeleiſen verbunden. Solche Verbindungen erhält man auch ohne Beimiſchung von Glühen. Auf ähnliche Art laſſen ſich Kupfer, Blei, und andere Metalle mit dem Schwefel verbinden.

6) Man ſchütte etwa 1 Loth Schwefeleiſen und 1 Loth mit Waſſer verdünnte Schwefelſäure in eine Retorte (oder Kolbenglas), und verſtopfe das Glas ſchnell mit einem Korke, in den ein Glasröhrchen gut eingepaßt iſt. Nachdem zuerſt die atmosphäriſche Luft aus dem Glas entwichen iſt; ſo ſtrömt eine ſehr ſtinkende, nach faulen Eiern riechende Luftart heraus, nämlich Schwefelwaſſerſtoff. Das Eiſen entzieht in dieſem Fall dem Waſſer Sauerſtoff und verbindet ſich alsdann mit der Schwefelſäure zu ſchwefelſaurem Eiſen, und der frei gewordene Waſſerſtoff des Waſſers vereinigt ſich mit dem Schwefel des Schwefeleiſens und macht denſelben luftförmig. Leitet man das Gas in eine mit Waſſer gefüllte Flaſche, ſo löst es ſich in demſelben auf und theilt ihm den ſtinkenden Geruch mit. Solches Waſſer iſt Schwefelſtoffwaſſer. Beim Zutritt der Luft wird es nach und nach zerſetzt. Dieſe Luftart iſt im reinen Zuſtand giftig, daher der Geſundheit nachtheilig, es färbt Lakmuspapier roth und gehört daher zu den Säuren.

7) Wenn man einige Tropfen von dieſer Säure auf eine blanke Kupferplatte oder ein Stück Blei gießt, ſo laufen dieſe Metalle ſchnell an und werden zuletzt ſchwarz. Der Schwefel verbindet ſich in dieſem Falle mit den Metallen, während der Waſſerſtoff entweicht. Iſt der Schwefel in Flüſſigkeiten gelöst; ſo hat er eine große Anziehung oder Verwandſchaft zu den Metallen und verwandelt dieſe in Schwefelmetalle.

8) Manche Quellwaſſer (z. B. die Heilquellen zu Schinznach und Baden) riechen nach faulen Eiern, und ſilberne Gegenſtände werden darin ſchwarz. Dieſes kommt daher, weil in ſolchem Waſſer Schwefelwaſſerſtoff enthalten

iſt. Viele faulende Stoffe, wie Blut, Fleiſch, Erbſen, Bohnen, Senf u. dgl. riechen nach faulen Eiern; dieß rührt ebenfalls vom Schwefelwaſſerſtoff her. Es iſt daher erklärlich, warum kupferne, bleierne und ſilberne Gegenſtände in dergleichen Stoffen ſo leicht anlaufen. Gießt man einige Tropfen Schwefelwaſſerſtoffwaſſer in ein Glas Wein, der durch Blei verfälſcht iſt; ſo wird er ſchwarz.

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten,** z. B. Der Schwefel iſt ein einfacher Stoff; er löst ſich im Waſſer nicht auf, dagegen in Laugen. Beim Erhitzen ſchmilzt er zuerſt zu einer klaren, vollkommen dünnflüſſigen Maſſe, bei größerer Hitze wird er dickflüſſig, zähe, und erhöht man die Temperatur noch mehr, ſo verwandelt er ſich in ein braunes Gas; er kann daher in feſtem, flüſſigem und luftartigem Zuſtand erſcheinen. Er kommt kriſtalliſirt und derb vor. Der flüchtige Schwefel kann durch ſtarke Abkühlung wieder zu einem feſten Körper verdichtet werden. Beim Erhitzen unter Zutritt der Luft verbrennt er mit blauer Flamme. Wichtige Verbindungen ſind die mit den Metallen und die mit dem Waſſerſtoff und Sauerſtoff u. ſ. f.

Anmerkung für den Lehrer.

Zwei andere einfache Stoffe, nämlich Phosphor und Chlor haben in ihren Eigenſchaften viel Aehnliches mit dem Schwefel, und beſonders das Chlor auch mit dem Sauerſtoff. Der Phosphor (Name von dem griechiſchen Worte phos, d. h. Licht, und phor, d. h. Träger — Lichtträger) ſchmilzt, kocht, verdammpft und verbrennt, aber viel leichter und ſchneller als der Schwefel. Bei ſeiner Verbrennung verbreitet er ein ſehr ſtarkes Licht (er phosphoreszirt). Er entzündet ſich ſehr leicht, ſchon durch die Wärme der Finger, oder durch Reiben, oder in warmer Sommerluft. Er verbindet ſich mit dem Sauerſtoff zu Phosphorſäure. Mit Waſſerſtoff bildet er das Phosphorwaſſerſtoffgas, das ſich von ſelbſt entzündet, ſo bald es an die atmosphäriſche Luft tritt: Irrlichter. Phosphor findet ſich in allen thieriſchen Knochen in den Samen aller Getreidearten, ꝛc. daher wirkt Knochenmehl ſo vortrefflich auf die Körnerbildung.

Das Chlor iſt im reinen Zuſtand gasförmig, von Farbe gelbgrün (Cloros h. gelbgrün), eingeathmet wirkt es giftig; es bleicht Pflanzenfarben (Schnellbleiche), indem es ſich mit dem Waſſerſtoff der Farben verbindet und ſomit dieſe zerſtört. Bei gehöriger Behandlung ſchadet es der Haltbarkeit der Zeuge nicht im mindeſten. Setzt man zu faulenden und ſtinkenden Stoffen Chlorwaſſer; ſo verſchwindet der unangenehme Geruch ganz. Man wendet es daher oft an, um verpeſtete Luft zu reinigen, z. B. Chlorräucherung bei Nervenfiebern. Die Räucherung darf aber nicht zu ſtark ſein, weil ſonſt das Chlor als Gift wirken würde. Das Chlor verbindet ſich wie der Sauerſtoff und Schwefel mit den meiſten einfachen Stoffen. Mit Natrium bildet es das Kochſalz, mit Waſſerſtoff die Salzſäure, mit Kalkſtoff den Chlorkalk.

8te II. St. Potaſche, Kali, Kalium oder Kalimetall.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Man lege in einen Trichter etwas Fließpapier, bringe eine Handvoll Holzaſche darauf, und gieße nach und nach heißes Waſſer darüber. Die durchgelaſſene Flüſſigkeit ſchmeckt laugenhaft, und durch Säuren geröthetes Lakmuspapier wird blau gefärbt. Dampft man die Flüſſigkeit ein, oder läßt ſie verdunſten; ſo bleibt zuletzt eine graue Salzmaſſe zurück, die man Potaſche nennt. Dieſer ſind noch andere erdige Stoffe, z. B. Kieſelerde, Kalkerde, u. dgl. beigemiſcht. Werden dieſe Beimiſchungen entfernt; ſo erhält man gereinigte Potaſche, wie man ſolche in jeder Apotheke für einige Kreuzer haben kann.

2) Stellt man ein wenig Potaſche in einem Schälchen in eine Stube, einen Keller, oder ſonſt an einen feuchten Ort, ſo wird ſie feucht und zerfließt zuletzt; ſie zieht alſo Waſſer aus der Luft an.

3) Man bringe in ein Glas ein wenig Potaſche, ſodann gieße man tropfenweiſe Eſſig hinzu. Hält man indeſſen von Zeit zu Zeit einen Streifen blaues Lakmuspapier hinein, ſo wird man finden, daß die Laugenflüſſigkeit, welche anfänglich das rothe Lakmuspapier bläute, nach einiger Zeit das blaue Probierpapier unverändert läßt, dagegen nach dem Zugießen von noch mehr Säure, daſſelbe röthet. Erhitzt oder verdampft man die Flüſſigkeit, wenn ſie das Probierpapier weder röthet, noch bläut; ſo erhält man eine weiße Salzmaſſe, die man *eſſigſaures Kali* nennt. Die unter lebhaftem Aufbrauſen entweichende Luftart (beim Hineingießen der Eſſigſäure) iſt Kohlenſäure, was man daran erkennt, daß ſie einen brennenden Holzſpan auslöſcht, und helles Kalkwaſſer trübt. Die *Potaſche* beſteht ſomit aus *Kohlenſäure* und *Kali* (Kali heißt Lauge). Das letztere zeigt die ätzenden und bläuenden Eigenſchaften (von geröthetem Lakmuspapier) in einem noch viel höhern Grade als die Potaſche. Denn läßt man z. B. etwas trockenes Kali an der Luft liegen, ſo wird es bald feucht werden, zerfließen und bei längerem Liegen aufbrauſen, wenn man Eſſigſäure hinzugießt. Das Kali hat ſomit Waſſer und Kohlenſäure an ſich gezogen. Man halte in dieſe Kalilauge einige Streifen Fließpapier, ſo werden ſie bald zerſtört. *Das Kali iſt daher ſehr ätzend*; es löst pflanzliche und thieriſche Subſtanzen auf.

4) Kocht man ein wenig Talg oder Fett mit etwas Kalilauge; ſo bildet ſich eine weiche, ſchmierige Maſſe; es iſt dieſes eine Art Seife.

5) Durch ſehr große Hitze (und unter Beigabe von Kohle) kann man das Kali trennen in Sauerſtoff, und einen graulichweißen, metallglänzenden

Körper, den man Kalium oder Kalimetall (d. i. ein laugenbildender Stoff) genannt hat. Es hat dieſes eine außerordentlich ſtarke Anziehung zum Sauerſtoff, und läßt ſich nur unter Steinöl aufbewahren. Wirft man ein erbſengroßes Stück Kalium in eine Schüſſel Waſſer; ſo ſchwimmt es auf demſelben, und brennt mit gelbrother Flamme. Es entzieht nämlich hiebei dem Waſſer den O., und durch die Erhitzung entzündet ſich der hiebei gewordene Waſſerſtoff.

6) Löst man in 4 Loth Waſſer 1 Loth Potaſche, und gießt man ſodann verdünnte Schwefelſäure hinzu, bis die Flüſſigkeit weder geröthetes Lakmuspapier blau, noch blaues roth färbt; ſo werden ſich, nachdem die Flüſſigkeit abgedampft und ruhig ſtehen gelaſſen, vierſeitige Salzkriſtalle bilden; dieſe ſind ſchwefelſaures Kali. Gießt man in die Aetzlauge Salpeterſäure; ſo erhält man auf ähnliche Weiſe ſalpeterſaures Kali oder Salpeter. Ebenſo bilden alle übrigen Säuren mit der Kalilauge Verbindungen oder Salze, die weder die Eigenſchaften des Kalis, noch die der Säure zeigen. Alle Körper, welche die laugenhaften Eigenſchaften des Kalis aufheben, und mit dieſem ſich zu einem Salze verbinden, heißt man Säuren. Und umgekehrt nennt man alle Körper, welche ſich mit Säuren zu Salzen (oder neuen Körpern mit ganz andern Eigenſchaften) verbinden, **Baſen**, d. h. Salzgrundlagen. In obigen Salzen iſt das Kali die Grundlage, und die Schwefelſäure, die Eſſigſäure, die Kohlenſäure und die Salpeterſäure bilden den zweiten Beſtandttheil des Salzes, eben die Säuren.

6) Schmilzt man etwas Kali und Kieſelerde auf einer Holzkohle durch die Löthrohrflamme zuſammen; ſo erhält man Glas, alſo ein Körper, der weder die Eigenſchaften des Kalis, noch die der Kieſelerde hat. Dieſe letztere iſt daher auch eine Säure, obſchon ſie nicht ſauer ſchmeckt, auch das blaue Lakmuspapier nicht röthet; dieſes kann deßhalb nicht geſchehen, weil die Kieſelerde im Waſſer nicht löslich iſt. Es gibt daher auch feſte, im Waſſer nicht lösliche Säuren. Sehr viel Sand mit wenig Kali gibt ein unlösliches Glas (z. B. Fenſterglas), wenig Sand und viel Kali dagegen ein im Waſſer lösliches (Waſſerglas).

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten**, z. B. Wo findet ſich Potaſche? Wie ſieht ſie aus? Wie wird ſie bereitet? gereinigt? Wie zeigt ſie ſich im Waſſer, zu Kieſelerde und überhaupt zu Säuren? Wo-

durch unterſcheidet ſich Kali von Potaſche? Woraus beſteht das Kali? Was iſt das Kalium? Welches ſind deſſen wichtigſte Eigenſchaften? Was iſt eine Säure? Was eine Baſe oder Salzgrundlage? Welches ſind die wichtigſten bekanntern Säuren? Welches ſind daher auch die gewöhnlichſten Kaliſalze? Wasfür Eigenſchaften zeigen dieſelben? Wo kommen ſie vor? Wozu werden ſie vorzüglich benutzt? u. ſ. f.

6te U. St. Natron, Natrium, Natronſalze.

a. **Verſuche, Wahrnehmungen.** 1) Man löſe ein wenig Soda im Waſſer auf. Die ſo erhaltene Flüſſigkeit ſchmeckt laugenhaft und bläuet geröthetes Lakmuspapier, ähnlich wie bei der Potaſche.

2) Tröpfelt man vorſichtig in die Sodalauge Salzſäure, ſo entweicht eine Luftart, die das Licht löſcht und Kalkwaſſer trübt. Es iſt dieß *Kohlenſäure*. Der zweite Beſtandtheil der Soda iſt *Natron*. Die Salzſäure hat zu dieſem eine ſtärkere Anziehung als die Kohlenſäure, und darum wird dieſe von ihr ausgetrieben.

3) Durch das Hinzutröpfeln der Salzſäure wird ſich die Natron- oder Sodalauge ändern; indem ein Zeitpunkt eintritt, wo dieſelbe weder das rothe noch blaue Probierpapier anders färbt. Die Salzſäure kann alſo die Eigenſchaften der Sodalauge *aufheben* oder wie man ſagt, *neutraliſiren*, wie oben bei dem Kali. *Wenn eine Flüſſigkeit blaues Lakmuspapier röthet, ſo ſagt man, ſie wirke oder reagire ſauer, und wenn ſie dagegen durch Säuren geröthetes Lakmuspapier blau färbt, ſo wirkt oder reagirt ſie alkaliſch.* Die flüchtige Kohlenſäure iſt zu ſchwach, um die ſtarken alkaliſchen Eigenſchaften des Natrons ganz aufzuheben; deßhalb reagirt die Soda noch alkaliſch. — Läßt man die mit Salzſäure neutraliſirte oder geſättigte Sodalauge an einem warmen Orte langſam verdunſten; ſo bleibt endlich ein Salz in kleinen Würfeln zurück. Dieß iſt *Kochſalz*. Es verbindet ſich in dieſem Falle das Chlor der Salzſäure mit dem Natrium zu Kochſalz, und der Waſſerſtoff der Salzſäure mit dem Sauerſtoff der Soda zu Waſſer, während die Kohlenſäure der Soda entweicht.

4) Das reine Natron, das man erhält, wenn man die Kohlenſäure aus der Soda entfernt, zeigt dieſelben alkaliſchen Eigenſchaften, wie die Soda, nur in weit ſtärkerm Grade; es beſteht aus Natrium und Sauerſtoff. Die Natronlauge wirkt ätzend, gibt mit Kieſelſand geſchmolzen Glas, mit Fett Seifen.

5) Mit den verſchiedenen Säuren zuſammengebracht, gibt das Natron verſchiedene Sätze, wie z. B. ſchwefelſaures Natron oder Glaubersſalz; ſalpeterſaures Natron oder Natronſalpeter; boraxſaures Natron, u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten**, z. B. Was iſt Soda? Wasfür Eigenſchaften zeigt die Soda? Worin iſt ſie der Potaſche gleich? Woraus beſteht ſie? Wasfür eine Veränderung erleidet geröthtetes Lakmuspapier, wenn man es in Natronlauge hält? Was iſt das Natrium oder Natronmetall? Was geſchieht, wenn man Salzſäure, oder Schwefelſäure, oder Salpeterſäure in Sodalauge bringt? Welches ſind die wichtigſten Natronſalze? Woran kann man ſie erkennen? Wo finden ſich ſolche und wozu werden ſie benutzt?

c. Aufgaben.

I. Beſchreibet das Kochſalz nach Form, Farbe, Durchſichtigkeit, Härte, Spaltbarkeit, Auflöslichkeit im kalten und warmen Waſſer, Verhalten im Feuer, Beſtandtheile, Vorkommen, Bereitungsart, Nutzen, u. ſ. f.

II. Beſchreibet das Soda auf ähnliche Art. Führt von den Natronſalzen einzelne Merkmale an, wodurch ſie ſich von einander unterſcheiden.

d. **Zuſatz.** Die Soda und das Natron heißen auch Alkalien (von al d. h. die, und Kalium, d. h. Lauge); ihre Salze ſind Alkaliſalze. Zu den Alkalien zählt man auch das Ammoniak. Es iſt dieſes flüchtig oder luftartig, beſteht aus Stickſtoff und Waſſerſtoff. Die Ammoniakſalze werden im Feuer flüchtig, die Kali- und Natronſalze aber nicht. Zu den bemerkenswertheſten Ammoniakſalzen gehören das salzſaure Salmiak, das kohlenſaure und das ſchwefelſaure Ammoniak.

10te U. St. Von der Kalkerde und ihren wichtigſten Verbindungen.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Kreide, gemeiner Kalk und Marmor ſind kohlenſaurer Kalk; er kommt in verſchiedenen Formen vor, bildet ganze Gebirge (wie z. B. den Jura). Gießt man eine Säure, z. B. Eſſig oder Salzſäure, oder Schwefelſäure ꝛc. auf einen Kalkſtein, ſo entweicht die Kohlenſäure, welche auf ähnliche Art wie oben beim Waſſer- oder Sauerſtoffgas aufgefaßt oder dargeſtellt werden kann. In allen dieſen Fällen verbindet ſich die hinzugegoſſene Säure mit dem Kalke, und bildet ſchwefelſauren Kalk, oder chlorſauren (Chlorkalk) oder eſſigſauren, u. ſ. f.

2) Wenn man einen glatten Kalkſtein an einzelnen Stellen mit Fett beſtreicht, oder auch mit einem Firniß, und denſelben mit verdünnter Salpeterſäure begießt, ſo löst ſich der Kalk durch die Säure an den beſtrichenen Stellen nicht auf, dagegen an den andern. Beſtreicht man die fettigen erha-

benen Stellen mit Buchdruckerſchwärze; ſo kann man dieſe auf Papier abdrucken. Lithographiſche Steine; Steindruckerei.

3) Man nehme ein Stück gebrannten und ein Stück ungebrannten Kalk· Der letztere löst ſich im reinen Waſſer nicht (oder doch nicht merklich) auf, dagegen der erſtere, der viel leichter iſt als jener. Durch ſtarkes Glühen wird die Kohlenſäure aus dem Kalke getrieben. Bringt man etwas von dem gebrannten Kalk auf feuchtes geröthetes Lakmuspapier; ſo entſtehen auf dieſem blaue Flecken; es reagiert ſomit alkaliſch, was beim ungebrannten Kalk nicht der Fall iſt.

4) Läßt man den gebrannten Kalk an der Luft liegen, ſo zieht er Waſſer an und zerfällt zu Pulver. Begießt man ihn mit Waſſer; ſo erhitzt er ſich ſehr ſtark, indem er viel Waſſer in ſich aufnimmt oder bindet und verdichtet, und alsdann zu ſtaubigem Waſſerkalk oder gelöſchtem Kalke ſich verwandelt. Bringt man Waſſer zu dieſem, ſo entſteht Kalkbrei; mit noch mehr Waſſer bildet er Kalkmilch. Verdünnt man dieſe (bis auf die 600 fache Waſſermenge), ſo entſteht klares Kalkwaſſer. Kaltes Waſſer löst noch einmal ſo viel auf als kochendes; daher bilden ſich oft Kalkkruſten an dem Kochgeſchirr, ꝛc.

5) Läßt man gebrannten Kalk längere Zeit an der Luft liegen, ſo zieht er wieder Kohlenſäure an, und zeigt dann die Eigenſchaften des ungebrannten Kalkes. Man verwendet ihn daher auch zum Reinigen von Ciſternen, Kellern, in denen viel Kohlenſäure iſt.

6) Wenn man durch eine Röhre Luft in klares Kalkwaſſer bläst; ſo entſteht ein Niederſchlag, der kohlenſaurer Kalk iſt. Man hauche oder blaſe längere Zeit fort, und es wird ſich ein großer Theil des niedergeſchlagenen Kalkes durch die überflüſſige Kohlenſäure im Waſſer wieder auflöſen. Die Kohlenſäure verbindet ſich zuerſt mit der Kalkerde und ſchlägt ihn nieder, dann löst ſie ihn wieder auf. Im Waſſer iſt der kohlenſaure Kalk faſt unlöslich, viel löslicher aber in kohlenſäurehaltigem Waſſer. Was hier im Kleinen geſchieht, erfolgt in der Natur im Großen. Die atmosphäriſche Feuchtigkeit und das Quellwaſſer enthalten Kohlenſäure. Wo daher dieſe Waſſer kohlenſäurehaltigen Kalk treffen oder beſpülen, da wird dieſer allmälig aufgelöst, und in die Tiefen abgeſetzt. Auf dieſe Weiſe bilden ſich die Tropfſteine und viele Kalkniederſchläge im Meer. Dort tragen dieſe Naturkräfte ganze Gebirge in Jahrtauſenden ab, hier ſetzen ſie dieſelben wieder zuſammen. Das kalkfreie Waſſer heißt weiches, das kalkhaltige dagegen hartes Waſſer.

7) Wenn man gebrannten Kalk in Papier oder Tuch wickelt und einige Wochen darin liegen läßt, ſo wird Papier und Tuch zerfreſſen oder ganz mürbe; ebenſo zerſtört Kalk die Haut; — er iſt ätzend, ähnlich wie Kali und Natron. Seine Beſtandtheile ſind der Sauerſtoff und ein leichter metallglänzender Stoff, d. i. Kalkſtoff oder Kalkmetall. Gebrannter Kalk löst ſich zwar im Waſſer, doch nicht ſo leicht wie Kali und Natron.

8) Mengt man unter Kalkbrei Quarzſand, ſo entſteht unter Mitwirkung der Luft eine harte zuſammenhängende Maſſe. Je älter dieſe iſt, deſto härter, feſter wird ſie.

9) Gießt man zu Seifenwaſſer etwas Kalkwaſſer, ſo entſteht eine Trübung und es ſetzen ſich weiße, klebrige Flocken zu Boden. Die fettigen Stoffe der Seife verbinden ſich nämlich mit dem im Waſſer aufgelösten Kalke zu Kalkſeife. Kalkhaltiges oder hartes Waſſer taugt nicht zum Waſchen; denn die Seife ſchäumt und reinigt in ſolchem Waſſer nicht; Kalkſeifen ſind im Waſſer unlöslich; Kali- und Natronſeifen aber löslich.

10) Gießt man verdünnte Schwefelſäure auf Kalk, ſo entſteht ſchwefelſaurer Kalk oder Gips. Vorkommen, Eigenſchaften, Verwendung deſſelben. — Mit Salpeterſäure bildet Kalk den ſogenannten Kalkſalpeter, der ſich oft an den Mauern bei Ställen zeigt, und der im Waſſer auflöslich iſt. — Mit Phosphorſäure den phosphorſauren Kalk, aus dem die menſchlichen und thieriſchen Knochen größtentheils beſtehen. — Chlorkalk iſt Kalk und Chlor.

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten.**

d. **Anmerkung.** 1) Zu den alkaliſchen Erden gehören ferner die Schwererde, die Strontianerde, beide über 4mal ſo ſchwer als Waſſer, und die Bittererde oder Talkerde. Die beiden erſtern haben die größte Anziehung zu der Schwefelſäure; ihre ſchwefelſauren Verbindnngen ſind im Waſſer unlöslich; während die ſchwefelſaure Talkerde ein leicht lösliches, bitterſchmeckendes Salz iſt, das man Bitterſalz nennt. Talkerde hat viel ſchwächere alkaliſche Eigenſchaften als die vorhinangeführten Erden. Mit Kieſelerde bildet ſie verſchiedene Steinarten, die oft in großen Maſſen vorkommen, z. B. Serpentin, Talkſchiefer, Hornblende u. a. m.

11te U. St. Kieſelerde.

a. Verſuche, Beobachtungen; Andeutungen hierüber.

1) Vorkommen der Kieſelerde; allgemeine Verbreitung; Art des Vorkommens, z. B. ziemlich rein als Bergkriſtall, Feuerſtein, Opal; ferner in Verbindung mit Baſen, z. B. als Feldſpath, Glimmer u. ſ. f.

2) Anſchauung und Beſchreibung der Kieſelerde, z. B. des Bergkriſtalls, nach Geſtalt, Farbe, Durchſichtigkeit, Glanz, Geruchs- und Geſchmacks-wahrnehmungen, Härte, Gewicht, Bruch, Verhalten im Feuer, im Waſſer, in der Atmosphäre. — Feuerſtein, Achat, Jaspis, Opal.

3) Dampft man Schlamm- oder auch Quellwaſſer ab, ſo findet man oft in dem unlöslichen Rückſtand Kieſelerde. Viele Quellen enthalten die Kieſelerde aufgelöst und ſetzen ſie als Kieſeltuff ab, wie z. B. der Geiſer auf Island. Man fand in verſchloſſenen Kriſtallgewölben weiche Opale in gallertartigem Zuſtand, die an der Luft nach und nach erhärteten.

4) Man ſchmelze Quarzſand mit dem vierfachen Gewichte von kohlenſaurem Kali. Die geſchmolzene Maſſe wird in verdünnter Salzſäure aufgelöst. Die Kieſelerde iſt alſo durch das Schmelzen mit dem Alkali löslich geworden. Die Kieſelerde kommt daher auch in löslicher Form vor.

5) Schmelzt man Kieſelerde und Kali oder Natron zuſammen; ſo entſteht eine gleichartige Maſſe, die man Glas nennt. Zur Färbung der Gläſer nimmt man noch einige Beimiſchungen von Eiſen, Kupfer, u. dgl.

6) Wie die Kalkerde iſt auch die Kieſelerde oder Kieſelſäure kein einfacher Stoff, ſondern beſteht aus dem Sauerſtoff und Kieſelſtoff. Dieſer iſt im reinen Zuſtand feſt, weißlich; durch Erhitzung und bei Zutritt des Sauerſtoffs verbrennt er zu Kieſelerde. Er hat keinen metalliſchen Glanz, leitet die Wärme nicht gut, wie dieß beim Kalkſtoff, dem Natrium und Kalium der Fall iſt; er iſt daher kein Metall, wie dieſe.

b. **Zuſammenfaſſung und geeignete Aufgaben.**

d. **Anmerkung.** Nichtmetalliſche Elemente ſind: der Sauer-, Stick-, Waſſer-, Phosphor-, Kohlen-, Chlor und Kieſelſtoff und einige andere mehr. Der metallähnliche Grundſtoff der Alkalien und alkaliſchen Erden rechnet man zu den Metallen, und zwar zu den leichten, indem ſie Metallglanz haben und die Wärme und Elektrizität leiten können und nicht über viermal ſo ſchwer ſind als Waſſer.

12te U. St. Thonerde, Thonſtoff.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Die Thonerde macht einen Beſtandtheil ſehr vieler Mineralien aus, und gehört nach der Kieſel- und Kalkerde zu den verbreitetſten Stoffen der feſten Erdrinde. Rein und kriſtalliſirt kommt ſie in eingen Edelſteinen vor, z. B. im Rubin und Saphyr. Die Thonerde iſt als Pulver weiß, locker und geſchmacklos; im gewöhnlichen Feuer unſchmelzbar, in Säuren löslich, ebenſo in Aetzkali und Aetznatron; ſie kann ſich mit Säuren zu Salzen verbinden; und daher rechnet man ſie zu den Salzgrundlagen; ſie reagirt nicht alkaliſch.

2) Thon. Man mache aus Lehm- oder Thonteig ein hohles Gefäß und gieße Waſſer hinein; das Waſſer wird von dem Thone nicht durchgelaſſen. Anſammlung von Waſſer zwiſchen den Thonſchichten.

3) Man wäge ein Loth trockenes Thonpulver und und ein Loth Sand, und benetze ſodann beide mit Waſſer. Nachdem dieſes abgetröpfelt iſt, ſo wird der Thon viel mehr wiegen als der Sand. Der Thon ſaugt alſo viel mehr Waſſer ein als der Sand und behälts zurück; er hat eine ſehr große waſſerhaltende Kraft.

4) Läßt man gut getrockneten Lehm einige Wochen an der Luft liegen; ſo wird man finden, daß er mehr wiegt als früher. Die aufgenommenen Stoffe ſind Waſſer, Kohlenſäure und Ammoniak. Der eigenthümliche Lehmgeruch rührt von dem letztern her. Man bemerkt dieſes leicht, wenn man etwas Lehm von einem alten Gemäuer mit etwas gebranntem Kalke und einigen Tropfen Waſſer zuſammenreibt; denn alsdann entweicht das bisher im Kalke gebundene Ammoniak.

5) Wenn man einen Fettfleck auf Holz mit Lehm beſtreicht, ſo verſchindet derſelbe. Rührt man in farbige Flüſſigkeit etwas Lehmpulver, ſo wird dieſes gefärbt und jenes heller werden. Der Thon hat alſo die Fähigkeit, Farbſtoffe an ſich zu ziehen und unlöslich zu machen; eben ſo nimmt er Fettſtoffe leicht an.

6) Beſtandtheile des Thons. Vorherrſchende: Kieſelerde und Thonerde, innig mit einander verbunden; Beimiſchungen ſind öfters: Kalk, Eiſen, Kohlen.

7) Verbindungen, in denen die Thonerde häufig vorkommt, ſind z. B. der Alaun d. i. ſchwefelſaure Thonerde und ſchwefelſaures Kali nebſt Waſſer, ferner Thonſchiefer d. i. kieſelſaure Thonerde, u. ſ. f.

8) Verwendung: Verarbeitung des gemeinen Thons; Thonwaaren: Ziegelſteine, Steingut, Töpferwaaren, Fayence, u. ſ. f.

b. Zuſammenfaſſung, Wiederholung des Behandelten, ähnlich wie oben. Rückblick.

c. Aufgaben.

Wasfür Eigenſchaften zeigt die Thonerde? wasfür der gewöhnliche Thon? mit wasfür einer Säure verbunden kommt er am meiſten vor? — Beſchreibt die Veränderungen, welche der aus der Erde gegrabene Thon erleidet bis er als Gefäß da ſteht? Woraus beſteht gewöhnlich die Glaſur an den Thongeſchirren? Wodurch unterſcheidet ſich Porzellan, Fayence, Steingut und gemeine Töpferwaare? u. ſ. f.

13te U. St. Vom Eiſen.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Weſentliche Eigenſchaften des Eiſens. (Siehe Seite 126).

2) Wenn man Eiſenpulver auf einer Kohle ins Feuer bringt (vor dem Löthrohr, oder in einem eiſernen Löffel); ſo bildet er eine dunkle, ſchwarze Schlacke, die mehr wiegt als vor dem Erhitzen. Es hat ſich mit dem Eiſen Sauerſtoff verbunden. Ein Metall, das ſich mit dem Sauerſtoff verbunden hat, heißt man im Allgemeinen Oxyd (d. i. ein geſauerſtoffter Körper). Das obige geglühte Eiſen iſt daher in dieſem Sinne ein Oxyd. Erhitzt man daſſelbe noch mehr, ſo nimmt es eine noch größere Menge Sauerſtoff (O) auf. Die Oxyde oder Metallroſte, wie man ſie auch nennt, verbinden ſich leicht mit Säuren. Oxydul bezeichnet, daß eine geringere, und Oxyd, daß eine größere Menge Sauerſtoff oder Oxygen in der Verbindung enthalten iſt. Das Eiſen verbindet ſich mit dem Sauerſtoff in beſtimmten Gewichtsverhältniſſen. Beim Schmieden, Glühen und Schweißen des Eiſens bildet ſich eine Schlacke, nämlich Hammerſchlag, der aus Oxyd und Oxydul beſteht. — Im Innern der Erde findet man an vielen Orten Eiſenerz, welches dieſelbe Zuſammenſetzung und ſchwarze Farbe hat, wie der Hammerſchlag. Man nennt es Magneteiſen, weil es von dem Magneten angezogen wird und ſelbſt kleine Eiſenſtückchen anzieht. Die meiſten Steine, die eine ſchwarze Farbe haben, (wie Baſalt, Hornblende, Thonſchiefer, ꝛc.) enthalten als Beimiſchung Eiſenoxydul.

3) Erhitzt man den Hammerſchlag bei Zutritt der Luft, ſo bildet ſich an ſeiner Oberfläche ein pulveriger Ueberzug, der Eiſenoxyd iſt. Oder: läßt man ein Stück Eiſenvitriol einige Zeit an der atmoſphäriſchen Luft liegen, ſo wird es außen gelb und pulverig; aus dem Eiſenoxydul des Eiſenvitriols iſt Eiſenoxyd geworden. Solches erhält man auch leicht, wenn man Eiſenvitriol auf einer Kohle glüht, bis derſelbe braunroth geworden iſt. Natürlich vorkommende Eiſenoxyde ſind: kriſtalliſirt als Eiſenglanz, derb als Glaskopf, ſtrahlig als Blutſtein. Der Röthel iſt auch ein Eiſenoxyd, dem Thon beigemiſcht iſt. Faſt alle roth gefärbten Steine oder rothen Erdarten enthalten Eiſenoxyd.

4) Schüttet man etwas Eiſenpulver in ein Trinkglas, das mit friſchem Brunnenwaſſer gefüllt iſt, ſo verliert das Eiſen nach und nach ſeinen Glanz, es wird ſchwarz, es verwandelt ſich zu Eiſenoxydul oder Eiſenroſt; in abgekochtem Waſſer bleibt das Pulver unverändert. Warum? weil die Koh-

lenſäure beim Kochen aus dem Waſſer getrieben wird. Im Quellwaſſer iſt Luft und Kohlenſäure; dieſe machen das Eiſen im Waſſer oxydiren oder roſten.

5) Legt man reines Eiſen oder Eiſenoxydul in feuchte Luft oder in Waſſer, ſo nimmt es zuletzt ſo viel Sauerſtoff auf, daß es zu Oxyd wird. Weil es in dieſem Falle zudem noch Waſſer aufnimmt, ſo erſcheint ſein Pulver oder Strich nicht roth, ſondern gelb. Es entſteht in dieſem Falle waſſerhaltiger Eiſenroſt. Als ſolcher kommt er in der Natur als Brauneiſenſtein und mit Thon gemengt als Gelbeiſenſtein, gelber Oker oder gelbe Erde vor. Viele Steine und Erden haben eine gelbe Farbe oder erhalten eine ſolche, wenn ſie an der Luft liegen; es rührt dieſes von waſſerhaltigem Eiſenoxyd her. Wenn man etwas Eiſenoker auf einem eiſernen Löffel über der Flamme einer Lampe ſtark erhitzt; ſo entweicht durch das Glühen das gebundene Waſſer; der Eiſenoker verliert die gelbe Farbe, und nimmt eine dunkelrothe an. Nachher bleibt er roth und nimmt das Waſſer nicht mehr auf.

6) Man ſchütte in ein Arzneigläschen ein wenig Eiſenpulver oder Pulver von Hammerſchlag, fülle es dann mit ſtark kohlenſäurehaltigem Waſſer (z. B. Selterswaſſer) und laße es gut verſtopft 1 — 2 Tage ſtehen. Es werden ſich auf dem Boden des Gefäſſes weiße Flocken abſetzen. Dieſe ſind kohlenſaures, waſſerhaltiges Eiſenoxydul. Die übrige klare Flüſſigkeit ſchmeckt dintenartig, und enthält ſomit auch etwas Eiſen gelöst. Man gießt nun die Flüſſigkeit in ein Trinkglas. Was geſchieht? Die Kohlenſäure entweicht, und die Oberfläche des Waſſers zeigt bald ein farbiges Häutchen, zuletzt wird dieſes gelbbraun und ſinkt zu Boden als Roſt. Beim Zutritt der Luft wurde das Eiſen und das Eiſenoxydul in wäßriges, im Waſſer nicht lösliches Eiſenoxyd verwandelt.

7) Aehnliche Erſcheinungen zeigen ſich bei eiſenhaltigen Mineralwaſſern, ſo wie da und dort in Sümpfen und Gruben. Ueberall wo kohlenſäurehaltiges Waſſer (z. B. Quellwaſſer) über Eiſen und eiſenhaltige Erze fließt, wird Eiſen aufgelöst und in kohlenſaures Eiſen umgewandelt. Dieſes wird in kohlenſäurehaltigem Waſſer aufgelöst. Fließt daher ſolches Eiſen in unterirdiſchen Gängen ſo, daß keine atmosph. Luft hinzutreten kann, ſo kann es ſich allmälig als kohlenſaures Eiſen (wie die weißen Flocken im Glaſe) abſetzen, und zuletzt die Gänge mit Erz anfüllen; tritt aber ſolches Waſſer nach oben zu Tage, oder fließt es in offenen Spalten; ſo verbindet

ſich der Sauerſtoff der Luft mit dem Eiſenoxydul zu Eiſenoxyd. Das letztere iſt aber im Waſſer nicht mehr löslich, und daher muß es ſich ausſcheiden, zu Boden ſinken als Eiſenoker.

8) Miſcht man etwa 2/5 Theile Schwefel mit 3/5 Theile Eiſenpulver und erhitzt dieſelben im Feuer; ſo wird die Miſchung braungelb werden. Das Eiſen hat ſich mit dem Schwefel zu Schwefeleiſen verbunden. Solche Erze kommen in der Natur ſehr häufig vor. Magnetkies, Schwefelkies.

9) Feuchtet man das Schwefeleiſenpulver an, und ſtellt es in einer Taſſe an feuchte Luft; ſo erzeugen ſich kleine grüne Kriſtalle, die Eiſenvitriol ſind. Der Schwefel nahm aus der Luft O. auf und verwandelte ſich in Schwefelſäure, eben ſo nahm Eiſen O. auf und bildete Eiſenoxydul. Beide zeigen große Neigung, bei ihrer Berührung ſich mit einander zu verbinden zu ſchwefelſaurem, waſſerhaltigem Eiſenoxydul oder Eiſenroſt. — Man löſe Eiſen in verdünnter Schwefelſäure auf, laſſe die Eiſenlöſung langſam verdunſten, und es werden ſich Eiſenvitriolkriſtalle bilden. Hier entzieht das Eiſen dem Waſſer O., und H. wird frei.

10) Man übergieße einen zerſtoßenen Gallapfel mit Brantwein und laſſe ihn einige Tage ſtehen. Die entſtandene Flüſſigkeit iſt braungelb und hat einen zuſammenziehenden Geſchmack; es iſt Galläpfelextrakt oder Tinktur, in der Gerbſtoff und Gerbſäure einen Beſtandtheil ausmacht. Gießt man von dieſer Flüſſigkeit etwas zu einer wäßrigen Löſung von Eiſenvitriol; ſo bildet ſich bald ein bläulicher, zuletzt ſchwarzer Niederſchlag. In ſchwefelſaurem Eiſenoxyd würde dieſer von Anfang an ſchwarz erſcheinen. Setzt man zur Löſung etwas Gummi hinzu; ſo hat man gewöhnliche Dinte.

11) Man bringe einige Tropfen Scheidwaſſer auf Gußeiſen, Stahl- und Stabeiſen. Es werden ſchwarze Flecken entſtehen. Die ſchwarze Farbe rührt vom Kohlenſtoff her. Beim Gußeiſen iſt der Fleck am dunkelſten, beim Stahl heller, und beim Stabeiſen am hellſten. Hieraus kann man im Allgemeinen den größern oder geringern Kohlenſtoffgehalt im Eiſen erkennen. Ein Ctr. Gußeiſen enthält etwa 4 bis 5 Pf. Kohle; ein Ctr. Stahl etwa 2 bis 2½ Pf. und ein Ctr. Stabeiſen ungefähr ¼ bis ½ Pf. Verſchiedene Eigenſchaften, die das Eiſen durch dieſe Beimiſchungen von Kohlenſtoff erhält.

b. **Zuſammenfaſſung**, z. B Das Eiſen kommt in der Natur ſelten oder nie ganz rein vor, immer ſind ihm noch andere Stoffe beigemiſcht. Am nächſten ſind dem reinen Eiſen das Stabeiſen. Zu den wichtigſten Verbin-

bungen des Eiſens mit andern Stoffen gehören: das **Kohleiſen**: Stabeiſen, Stahl, Gußeiſen; das **Schwefeleiſen**: Strahlkies, Schwefelkies; das **oxydirte Eiſen**: Eiſenoxydul und Eiſenoxyd, beide mit oder ohne Waſſer; das **geſäuerte oder Eiſenſalze**: Kohlenſaures Eiſen, ſchwefelſaures Eiſen oder Eiſenvitriol, gerbſaures Eiſen. Eigenſchaften dieſer Eiſenerze.

c. **Vorbereitende Aufgaben.** Lehrer: Sehet, hier habe ich einige Stücke reines Kupfer; ich lege es theilweiſe in Waſſer und in verdünnten Eſſig. Da lege ich noch ein Stück Kupferſchlacke in verdünnte Schwefelſäure. Nach einiger Zeit wollen wir ſehen, wasfür Veränderungen mit dem Kupfer vorgeht. — Aehnliche Verſuche wollen wir mit dieſem Blei anſtellen.

d. **Anmerkung.** Noch gibt es zwei Metalle, die große Aehnlichkeit mit reinem Eiſen haben, nämlich **Kobalt** und **Nickel**. Sie ſind etwas magnetiſch. Aus dem Kobalt bereitet man eine ſchöne blaue Farbe, **Königsblau oder Smalte**, und aus Nickel, Kupfer und Zink das **Neuſilber**.

14te U. St. Vom Kupfer.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Das Kupfer fand man früher in großer Menge auf der Inſel Cypern, daher der Name kyprisches Metall, Cuprum oder Kupfer. Es iſt roth, dehnbar, geſchmeidig, beim Anhauchen und Reiben widerlich riechend, u. ſ. f.

2) Man halte ein blankes Kupferblech über eine Weingeiſtflamme und man wird bemerken, daß ſie ſich erſt gelb, dann purpurroth, violett, blau und endlich ſchwarzgrau färbt. Löſcht man nun die Münze ſchnell im Waſſer ab, ſo erſcheint ſie braunroth. Dieſer braaurothe Ueberzug iſt **Kupferoxydul**. Hält man das Kupferblech einige Zeit in die Spitze der Weingeiſtflamme; ſo wird ſie ſchwarz. Das Kupfer hat jetzt noch einmal ſo viel Sauerſtoff aufgenommen und ſich zu **Kupferoxyd** verwandelt. Wird die erhitzte Kupferplatte im Waſſer ſchnell abgelöſcht; ſo ſpringt das Oxyd ab. Unter dieſer Schicht zeigt ſich noch braunrothes Kupfer oder Kupferoxydul. Der abfallende Glühſpahn des Kupfers oder der Kupferhammerſchlag iſt ſolches oxydirtes Kupfer.

3) Wenn Kupfer an feuchter Luft längere Zeit liegt; ſo wird es zuerſt grau, ſpäter grün. Es zieht Sauerſtoff an, wird zu einem Oxyd, mit dem ſich bald Waſſer und Kohlenſäure verbindet. Dieſe Verbindung der Kohlenſäure mit Kupferoxyd nennt man gewöhnlich Grünſpahn; es iſt eine Art **Malachit**. Nimmt das mit O. verbundene Kupfer noch mehr Kohlenſäure auf; ſo wird es ſchön blau und heißt alsdann **Kupferlaſur**, oder (wenns künſtlich dargeſtellt) **Bergblau**.

4) Man nehme etwa 1 Loth Kupferſchlacke, bringe ſie in etwas Waſſer, und gieße dann in dieſes nach und nach etwas (¼) Schwefelſäure hinzu. Dieſe Miſchung ſtelle man an einen warmen Ort. Die Löſung wird blau, und beim Verdunſten kriſtalliſiren blaue, ſchiefe Salztafeln. Dieſe ſind ſchwefelſaures, waſſerhaltiges Kupferoxydul oder Kupfervitriol.

5) Befeuchtet man ein Stück Kupfer (oder Meſſing) von Zeit zu Zeit mit Eſſig; ſo wird daſſelbe nach und nach ganz mit grünem Roſt überzogen. Dieſer iſt eſſigſaures Kupferoxyd oder der eigentliche Grünſpahn (zu unterſcheiden von dem kohlenſauren oder Malachit).

6) In ganz trockener Luft roſtet das blanke Kupfer bei gewöhnlicher Temperatur nicht leicht, dagegen in feuchter Luft. Das Zuſammenwirken von Waſſer und Luft befördert das Roſten ſehr. Wenn daher längere Zeit in kupfernen Gefäſſen Waſſer ſteht; ſo bildet ſich an der Stelle, die mit dem Waſſer und der Luft zugleich in Berührung kommt, jener grüne kohlenſaure Roſt. Noch ſchneller roſtet das Kupfer, wenn Schmalz und Oele auf der Oberfläche des Kupfers ſich befinden, und mit der Luft in Berührung kommen; überhaupt löst ſich Kupfer in all dieſen Fällen viel leichter auf, wo Säuren (Pflanzen-, Thier- und Mineralſäuren) zugegen ſind.

7) In Salpeterſäure löst ſich das Kupfer beſonders leicht auf. Die Auflöſung davon iſt blau. Ebenſo lößt es ſich ſchön blau im Ammoniakwaſſer.

8) Man löſe ein wenig Kupfervitriol im Waſſer auf und halte ein blankes Eiſenſtück, z. B. eine Stricknadel, eine Meſſerklinge u. dgl. hinein. Bald wird ſich das Eiſen mit einer rothen Kupferſchicht überziehen (das Eiſen wird überkupfert), und die blaue Flüſſigkeit wird nach und nach in eine grünliche übergehen. Das Eiſen hat nämlich eine größere Anziehung zum Sauerſtoff und zur Schwefelſäure als das Kupfer; es entzieht daher dem letztern den Sauerſtoff, und vereinigt ſich ſodann als Eiſenroſt (Oxydul) mit der Schwefelſäure zu Eiſenvitriol. Dieſes wird im Waſſer aufgelöst, während das reine Kupfer auf das Eiſen niedergeſchlagen (oder reduzirt) wird.

9) Alle Kupferſalze oder kupfrigen Auflöſungen wirken auf den menſchlichen Körper als Gifte. In kupfernen oder meſſingenen Kochgeſchirren dürfen keine ſauren Speiſen (z. B. Aepfel, Zwetſchgen, Kohl, Johannisbeeren, u. dgl.) gekocht oder gar noch ſtehen gelaſſen werden. Man halte ja alle ku-

pfernen Gefäſſe ſtets blank und rein. Man beachtet dieß in den meiſten Haushaltungen nicht genugſam; daher nicht ſelten da und dort Vergiftungen durch Kupfer vorkommen. Kupferne Kochgeſchirre müſſen ſtets gut verzinnt ſein.

10) Außer den angeführten Kupferverbindungen ſind noch zu bemerken: die Verbindung mit Schwefel, (z. B. Kupferkies) und die mit andern Metallen (Legirungen), z. B. Meſſing, Glockengut, Neuſilber.

b. **Kurze Zuſammenfaſſung des Behandelten,** z. B. Eigenſchaften des reinen Kupfers, der Kupferroſte (Kupferoxyd und Kupferoxydul); des Grünſpahns, der Kupferlaſur, des Kupfervitriols und des Schwefelkupfers.

c. **Aufgaben.**

Vergleicht das reine Kupfer mit dem Stabeiſen! den Kupferroſt mit dem Eiſenroſt, den Kupfervitriol mit dem Eiſenvitriol, Malachit und Kupferlaſur mit dem Eiſenſpath oder kohlenſauren Eiſen, das Kupferkies mit dem Eiſenkies! Woran iſt jedes Kupfererz leicht zu erkennen? Wenn in irgend eine Speiſe durch das Kochen ziemlich viel Kupfer gekommen wäre, wie könnte man ſich ſogleich von der Gegenwart des Kupfers überzeugen?

15te U. St. Vom Blei.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Eigenſchaften des reinen Bleis, z. B. weißgraue Farbe, ſtarken Glanz, leicht ſchmelzbar, eilfmal ſo ſchwer als Waſſer, u. ſ. f.

2) Wenn man Blei ſchmelzt (z. B. in einem eiſernen Löffel), ſo überzieht ſich das Blei mit einer grauen Haut. Es verbindet ſich an der Oberfläche mit dem ſie berührenden Sauerſtoff der Luft. Durch größere anhaltende Hitze verwandelt ſich die Bleiaſche in ein gelbes Pulver, welches Bleioxyd oder Bleiroſt iſt. Dieſer wird bei noch größerer Hitze zu der bekannten Bleiglätte. Mannigfache Anwendung derſelben, z. B. zu Bleiglas Bleiglaſur, Bleizucker, Bleifarbe, u. ſ. f.

3) Erhitzt man in einem eiſernen Löffel Bleiglätte, dem man etwa $\frac{1}{4}$ des Gewichts chlorſaures Kali hinzuſetzt; ſo entzieht das Bleioxyd der Chlorſäure noch $\frac{1}{3}$ mehr Sauerſtoff und verglimmt zu einem rothen Pulver, das man mit Waſſer auswäſchen oder abſchwemmen kann. Dieſe Bleiverbindung heißt man Mennig. Verwendung als Farbe.

4) Man nehme etwas Bleiglätte, z. B. eine Meſſerſpitze voll, und übergieße ſie in einem Probiergläschen mit Salpeterſäure. Man erwärme das

Gemiſch ein wenig und die Bleiglätte wird ſich größtentheils auflöſen. Filtrirt man die Auflöſung warm, und läßt man dieſe ſodann allmälig abkühlen; ſo werden ſich weiße, glänzende Kriſtalle zeigen; es iſt dieß ſalpeterſaures Bleioxyd; das in gekochtem oder reinem Waſſer löslich iſt. — Gießt man auf Bleikörner verdünnte Salpeterſäure, ſo bildet ſich ebenfalls ſalpeterſaures Bleioxyd, das man durch Abdampfen leicht erhält.

5) Man rühre etwa 1 Loth Bleiglätte mit Waſſer zu einem dünnen Brei an, und gieße dann nach und nach etwas (½ Loth) Schwefelſäure hinzu. Dieſe vereinigt ſich nun mit dem Oxyd oder Bleiroſt und bildet einen weißlichen, unlöslichen Körper, nämlich ſchwefelſaures Bleioxyd.

6) Schüttet man in ein Glas voll Eſſig Bleiglätte (z. B. etwa 2 Loth), ſtellt die Miſchung an einen warmen Ort und rührt ſie von Zeit zu Zeit mit einem Glasſtäbchen um, dampft ſodann die Flüſſigkeit größtentheils ein; ſo werden ſich beim Erkalten ſäulenförmige Kriſtalle von eſſigſaurem Bleioxyd bilden, das man gewöhnlich Bleizucker nennt.

7) Man löſe Bleizucker in Waſſer auf; zu dieſem ſetze man ſodann etwas Soda hinzu bis kein Niederſchlag mehr erfolgt. Der Niederſchlag, den man auf dieſe Weiſe erhält, iſt kohlenſaures Bleioxyd.

8) Man löſe in etwas Waſſer Bleizucker auf. Durch Hinzuſetzen von einigen Tropfen Eſſigſäure wird die Flüſſigkeit heller, klarer werden. Hierauf gieße man dieſe in ein Arzneigläschen, und hänge einen Zinkdraht, der oben an einem Korke befeſtigt iſt, hinein. Das Blei wird ſich bald an das Zink niederſchlagen; dagegen findet ſich eſſigſaures Zink in der Flüſſigkeit. Das Zink hat in dieſem Falle dem Blei den Sauerſtoff und die Eſſigſäure entzogen; es hat ſomit größere Anziehung zu dieſem.

9) Gießt man einige Tropfen Schwefelwaſſerſtoffwaſſer in eine Bleilöſung, z. B. in Wein, in dem etwas Blei gelöst iſt; ſo wird ſich bald ein Niederſchlag bilden. Dieſer iſt Schwefelblei. Das Blei hat ſich alſo mit dem Schwefel verbunden. Das Schwefelblei findet ſich in der Natur ſehr häufig vor, und iſt unter dem Namen Bleiglanz bekannt.

10) Unter Zutritt der Luft wird Blei vom Waſſer an der Oberfläche angegriffen; auch Pflanzenſäuren löſen es langſam auf; daher ſind bleierne Koch- oder Eßgeſchirre, oder bleierne Röhren, in denen trinkbare Flüſſigkeiten fließen, der Geſundheit höchſt nachtheilig. In gekochtem oder deſtillirtem Waſſer löst es ſich leichter auf als im Brunnenwaſſer. Alle Bleilöſungen, wenn ſie genoſſen werden, wirken als ein zehrendes Gift.

b. **Rückblick, Vergleichung**: Vergleichet das reine Blei mit dem Eiſen und Kupfer in Hinſicht der Farbe, des Glanzes, der Härte, Schwere, Dehnbarkeit, Schmelzbarkeit, dem Verhalten zum Sauerſtoff, u. ſ. f. Vergleichet die Roſte oder Oxyde dieſer Metalle? ihre Salze? ihre Schwefelverbindungen, u. ſ. f.

c. **Vorbereitende Aufgaben**. Lehrer: Sehet, ich lege hier eine Hand voll Erbſen und Bohnen ins Waſſer. In einigen Tagen wollen wir dann nachſehen und einige Verſuche damit anſtellen.

d. **Zuſatz:** Wo hinlänglich Zeit zu dieſem Unterricht vorhanden iſt; da können auch noch andere Metalle näher betrachtet werden, wie z. B. Zinn, Zink, Antimon, Arſenik, Queckſilber, Silber, Platin, Gold. — Das Zinn iſt klanglos, ein wenig harter als Blei, beim Biegen knirſcht oder ſchreit es, ſtark metallglänzend, bläulichweiß; gerieben giebts einen widerlichen Geruch; ſchmilzt viel eher als Blei, überzieht ſich dabei bald mit einer grauen Haut; mit Salpeter verpufft das Zinn beim Glühen heftig und mit weißer Flamme; in Salzſäure löst es ſich leicht auf; auch andere Säuren greifen es an. Es kommt in der Natur nie ganz rein oder gediegen vor; faſt immer findet man es in Verbindung mit Sauerſtoff als Zinnſtein. Verwendung zu Geräthſchaften aller Art, zum Verzinnen, Belegen der Spiegel, u. ſ. f. Das Zink iſt weniger dehnbar als Zinn oder Blei, läßt ſich nicht biegen, bläulichweiß, ſtarkglänzend, ſeine Salze erregen, wenn ſie genoſſen werden, Brechen; bedeckt ſich beim Schmelzen mit einer grauen Haut, verbrennt mit grünlichweißer, hellblendender Flamme; mit Salpeter wird das Leuchten noch blendender und es verpufft dann ſehr heftig. Alle Säuren, ſelbſt der Eſſig, löſen das Zink unter Waſſerzerſetzung auf. In der Natur kommt es nie ganz rein vor. Gebrauch: zum Verzinken des Eiſens, zum Dachdecken, zu Meſſing in Verbindung mit Kupfer. Das Antimon gibt auf der Kohle beim Glühen einen bläulichweißen Beſchlag; wenig ſpröde, nicht dehnbar, weißlich, beim Reiben unangenehm riechend, ſchmilzt ſehr leicht, bei größerer Hitze verbrennts mit ſtarkem Glanz, löst ſich in Salzſäure leicht auf. Waſſer trübt die Auflöſung weißlich. Verwendung: zu Buchdruckerſchrift. Das Arſen, Arſenik, Arſenikmetall iſt ſpröde, ſtahlgrau, metallglänzend im Bruch, wird an der Luft bald ſchwarz und matt; im Feuer verdampft es und entwickelt ſtarken Knoblauchgeruch. Liegt es an der Luft, ſo verbindet es ſich mit dem Sauerſtoff und wird allmälig zu einem weißen Pulver, d. i. arſenige Säure. Dieſe iſt im Waſſer auflöslich. Mit dem Schwefel kommt Arſenik in zwei Verbindungen vor, nämlich als gelber und als rother Schwefelarſenik. Beide liefern vorzüglich ſchöne Farben. Das Arſenikmetall wird trotz obrigkeitlichen Verbots noch gar häufig unter dem Namen Fliegenſtein von Hauſirern zum Kaufe angeboten; eben ſo das weiße Arſen oder (Giftmehl, Mäuſegift). Der Gebrauch der Arſenikfarben zum Anſtrich von Kinderſpielzeug iſt höchſt gefährlich und an vielen Orten verboten. Anwendung: zum Ausſtopfen der Thiere, und zu verſchiedenen Metallkompoſitionen, ꝛc. Arſenik wirkt auf Menſchen und Thiere als ein höchſt gefährliches, zerſtörendes Gift. Das Queckſilber iſt im reinen Zuſtand und bei gewöhnlicher Temperatur tropfbarflüſſig; auf

Blei, Kupfer zerfließt es, auf Eiſen nicht; ſilberweiß, glänzend; geruch- und geſchmacklos, aber in hohem Grade giftig; von Waſſer und Luft wird es nicht angegriffen. Sein Oxyd iſt ſchön roth, ebenſo die Verbindung mit Schwefel. Die letztere Verbindung iſt bekannt als Zinnober. Anwendung: zur Belegung der Spiegel, zu Barometern, Thermometern, u. a. m. Das Silber iſt hellweiß, dehnbar und geſchmeidig, hat Klang; ſchmilzt leicht; oxydirt ſich an der Luft nicht; Salpeterſäure löst es auf. Es hat große Anziehung zum Schwefel; daher wird es vom Schwefelwaſſerſtoffgas leicht blind oder geſchwärzt, z. B. Silbergeſchirr in Schwefelbädern, oder Löffel in Gerſte-, Haberſuppe. Angelaufenes Silber wird am beſten durch Ruß und Eſſig gereinigt. Das ſalpeterſaure Silber wird auch Höllenſtein genannt und wird bisweilen als Arzneimittel gebraucht; es darf aber nur mit größter Vorſicht und nicht ohne Verordnung des Arztes angewendet werden werden. Das Platin iſt ſilberweiß, höchſt dehnbar, klingend; in gewöhnlicher Feuerhitze unſchmelzbar; verhält ſich zum Sauerſtoff wie Silber; nur in Salpeterſäure oder Königswaſſer auflöslich, 20mal ſo ſchwer als Waſſer. Anwendung: Schmelztigel, Spiegel für Fernröhren, Spitzen der Blitzableiter, u. a. m. Das Gold iſt im reinen Zuſtand ſchön meſſinggelb; ſchmilzt nicht ſo leicht als Silber und Kupfer; leuchtet geſchmolzen mit einer glänzend meergrünen Farbe, feuerbeſtändig; in erhöhter Feuerhitze verflüchtigt es ſich in purpurfarbene Dämpfe. Von allen Metallen hat es die ſchwächſte Anziehung zum Sauerſtoff; in Königswaſſer auflöslich. — Man findet das Gold in verſchiedenen Felsarten eingeſprengt; auch im aufgeſchwemmten Land und Sand der Flüſſe, z. B. in der Aare und im Rhein. Das Rheingold iſt etwa 22karätig und enthält alſo $^2/_{24}$ Zuſatz von Silber oder andern Metallen.

Zweiter Abſchnitt.

Von den wichtigſten Pflanzenſtoffen und deren Umwandlung.

16te U. St. Unterſuchung einiger Nahrungspflanzen auf ihre wichtigſten Stoffbeſtandtheile.

a. **Beobachtungen, Verſuche.** Weizen. Man nehme eine Hand voll zerſtoßene Weizenkörner oder Weizenmehl, mache einen Teig daraus, bringe dieſen in ein Leinwandläppchen und knete ihn unter öfterem Zugießen von friſchem Waſſer ſo lange in einem Gefäß, bis das Waſſer nicht mehr milchig abläuft. Auf dem Läppchen werden zweierlei Stoffe zurückbleiben, erſtens ein feſter, faſriger Stoff, den man Pflanzenfaſer heißt, zweitens eine grauweiße, zähe, dehnbare, elaſtiſche, klebrige Maſſe, die

Kleber genannt wird. Der Kleber quillt im Waſſer nur auf, löst ſich aber nicht darin. An trockne Gegenſtände hängt er ſich äußerſt feſt. Läßt man das abgelaufene, milchige Waſſer ruhig in einem Gefäß ſtehen, ſo bildet ſich ein körniger, weißer Bodenſatz, welches Stärkemehl oder Amylum (Satzmehl) iſt. Durch Abgießen des Flüſſigen und mehrmaliges Aufgießen von friſchem Waſſer und allmäliges Trocknen erhält man die Stärke ziemlich rein. Erhitzt man die zuerſt von dem Stärkemehl abgegoßene Flüſſigkeit bis zum Sieden, ſo trübt ſich dieſe und es ſetzen ſich nach und nach grauweiße Flocken zu Boden. Dieſer Stoff iſt dem in den Eiern enthaltenen Eiweiß ſehr ähnlich und gerinnt wie dieſes durchs Kochen und hat auch die gleichen Beſtandtheile, und deßhalb wird er Pflanzeneiweiß genannt. Verbrennt man die Körner, ſo bleibt etwas Aſche zurück, die vorzüglich aus Phosphorſäure, Kali, Natron, Bittererde und etwas Kalkerde beſteht. Nach ſorgfältigen Unterſuchungen enthalten 100 Pf. Weizenkörner im Durchſchnitt etwa 20 bis 30 Pf. Kleie oder Holzfaſer und Gummi, Kleber und Eiweiß zuſammen 16 bis 20 Pf.; Stärkemehl 52 bis 65 Pf.; Aſche 2 bis 3 Pf.

2) In den übrigen Getreidearten: Roggen, Gerſte, Hafer, Mais laſſen ſich dieſelben Beſtandtheile und im Allgemeinen in ziemlich übereinſtimmenden Verhältniſſen nachweiſen.

3) Hülſenfrüchte. Man lege eine Hand voll Erbſen oder Bohnen einige Stunden in warmes oder einige Tage in kaltes Waſſer bis ſie ganz weich ſind und ſich mit den Fingern zerdrücken laſſen. Dann zerquetſche man ſie ganz, bringe ſie auf ein Leinwandläppchen, gieße wiederholt etwas Waſſer hinzu und preſſe die trübe Flüſſigkeit durch. Auch hier erhält man wie aus dem Weizen, 1) Faſerſtoff, der in dem Läppchen zurückbleibt, 2) Stärke, die ſich aus der trüben Flüſſigkeit abſetzt, 3) Eiweiß, aber nur ſehr wenig, wenn die Flüſſigkeit bis zum Kochen erhitzt wird. Bringt man in die zurückgebliebene Flüſſigkeit einige Tropfen Eſſig (oder ſonſt eine Säure); ſo ſcheidet ſich allmälig ein flockiger, weißer Körper ab, der in ſeinen Beſtandtheilen und Eigenſchaften dem in der Milch enthaltenen Käſeſtoff ganz ähnlich iſt und deßhalb 4) Pflanzenkäſeſtoff (Pf. Caſein) genannt wird. Läßt man obige ausgepreßte, trübe Flüſſigkeit ſtehen, ſo wird ſie leicht ſauer und gerinnt nach 24 Stunden zu einer gallertartigen zarten Maſſe. (Die Chineſen bereiten ſich aus gekochten und gemahlenen Erbſen eine Art Käſe).

4) Kartoffeln. Zerreibt man an einem Reibeiſen oder Meſſer eine

rohe Kartoffel; ſo kann man durch Hinzugießen von Waſſer und Filtriren, 1) Pflanzenfaſer, 2) Stärke und 3) Pflanzeneiweiß gewinnen. Die ſaure Beſchaffenheit des friſchen Kartoffelſaftes rührt neben etwas Phosphor- und Salzſäure auch von Apfelſäure her. Der ausgepreßte Saft, ſo wie die Schnittfläche laufen in der Luft bald ſchwarzbraun an. Der Stoff, welcher dieſen Farbenwechſel hervorbringt, nennt man *Farbſtoff*. In den Keimen der Kartoffeln entwickelt ſich eine tropfbare Flüſſigkeit, welche ſo giftig iſt, daß ſie, in geringen Mengen genoſſen, Lähmungen bei Menſchen und Vieh bewirkt. Dieſes Gift heißt *Solanin*. In den ungekeimten Kartoffeln findet ſich daſſelbe nicht. In 109 Pf. rohen Kartoffeln ſind etwa 70 bis 80 Pf. Waſſer, und 20 bis 30 Pf. feſte, trockene Theile enthalten, von denen 10 bis 20 Pf. Stärkemehl, und 2 bis 2½ Pf. Eiweiß und etwa 1 Pf. Aſche ſind.

5) *Runkelrübe*, *Möhre*, (*Rübli*), *Feldräbe* (*Brachrüben*), u. a. Eine nähere Unterſuchung zeigt, daß die Runkelrübe viel Faſer, viel Zucker, viel Eiweiß und wenig Stärke enthält. Die Möhre hat viel Faſer, viel Zucker, weniger Eiweiß und ſehr wenig Stärke. Die Feldräbe hat viel Faſer, viel Eiweiß, wenig Zucker und faſt gar keine Stärke.

6) Außer den angeführten Pflanzenſtoffen, welche ſämmtlich Erzeugniße der organiſchen Thätigkeit der Pflanzen ſind, und niemals außerhalb des Pflanzenreichs gefunden werden, finden ſich in den Pflanzen noch manche andere vor, z. B. der *Farbſtoff* in vielen Pflanzen, *Oele*, wie im Mohn, Reps, *Harz* und *Gummi*, wie in den Tannen und den Kirſchbäumen, *Gerbſäure* in der Rinde und den Früchten der Eiche. So auch Giftſtoffe, z. B. in dem Mohn, dem Stechapfel, der Tollkirſche, u. ſ. f.

b. **Fragen zur Wiederholung und Zuſammenfaſſung des Behandelten**, z. B. Welches ſind die wichtigſten Stoffbeſtandtheile der Kulturpflanzen? Wie kann man auf leichte Art Faſer, Stärke, Eiweiß und Käſeſtoff, Zucker und Oel darſtellen? Wodurch unterſcheiden ſie ſich von einander? In welchen Gewichtsverhältniſſen kommen ſie in den angeführten Gewächſen gewöhnlich vor? u. ſ. f.

Vorbereitende Aufgaben. Man lege Rinde von Lindenbaum oder vom Maulbeerbaum längere Zeit in kaltes oder kürzere in heißes Waſſer. Man übergieße Sägeſpäne (Sägemehl) mit lauem Waſſer und laſſe ſie einen Tag ſtehen. Man feuchte etwas Holz oder Sägeſpäne mit Schwefelſäure oder Salpeterſäure an. Man wickle gebrannten Kalk in Papier ein und laſſe ihn einige Wochen darin liegen.

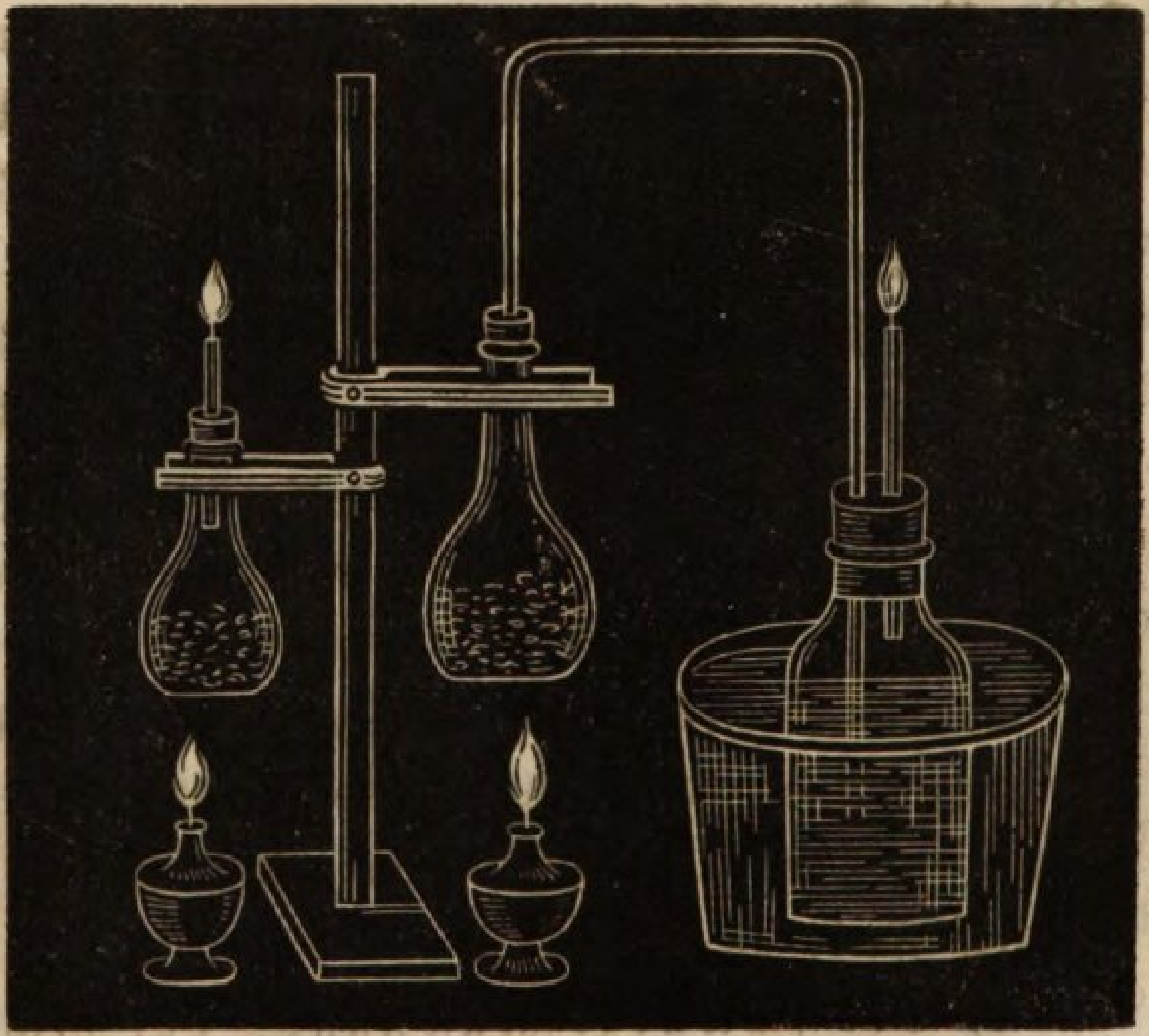
17te U. St. Von der Pflanzenfaſer im Beſondern.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Vorkommen. Die Pflanzenfaſer bildet die Hauptmaſſe der meiſten Gewächſe. Die Häute, Faſern und Röhrchen der Pflanzen beſtehen aus Pflanzenfaſer. Aber ſie kommt in gar verſchiedenen Abänderungen vor. In jüngern Pflanzen und Pflanzentheilen finden wir ſie ſtets zärter, als in ältern; eben ſo iſt ſie in ſolchen, in welchen ſich viel Stärke, Gummi und Zucker ablagert, weicher, feiner und verdaulicher. Im Holz, Stroh und in den Schalen der Getreidearten (Kleie) iſt ſie hart und unverdaulich; in den Schalen der Nüſſe und der Kernen der Steinfrüchte ſteinartig erhärtet; im Marke des Hollunders und im Korke leicht und porös; in dem Hanf, des Flachſes, der Baumwolle und der Rinde von einigen Holzgewächſen langgeſtreckt, zähe und biegſam. Je weniger ſaftig und zart die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreich ſind, eine deſto größere Menge unverdaulicher Pflanzenfaſer genießen wir mit denſelben.

2) Eigenſchaften. Legt man Lindenrinde längere Zeit ins Waſſer, ſo zerſetzt ſich die äußere Rinde und man kann den innern faſrigen Theil der Rinde oder den Baſt leicht losſchälen, der zum Anbinden von Pflanzen häufig gebraucht wird. Eben ſo läßt ſich von den Zweigen des Maulbeerbaums einen Baſt gewinnen, (aus dem feines Zeichnungspapier bereitet werden kann), wenn man die Zweige zuvor im Waſſer kurze Zeit kocht. — Der Baſt vom Flachs und Hanf enthält neben der Faſer einen grauen Farbſtoff, der durch das vereinigte, längere Zeit andauernde Einwirken von Waſſer (oder Laugen), Luft und Licht zerſtört oder zerſetzt wird. Dieß geſchieht durch das Bleichen auf Raſen. Noch ſchneller erfolgt das Bleichen wenn man etwas Chlor anwendet, (Chlor- oder Schnellbleiche). Die gebleichte Leinwand iſt ziemlich reine Pflanzenfaſer. Dieſe zerſetzt ſich alſo nicht ſo ſchnell und leicht wie der Farbſtoff. Würde man aber das Bleichen mit der weißen Leinwand noch länger fortſetzen; ſo würde dieſe ebenfalls mürbe werden und zerfallen. — Weicht man Sägemehl mit lauem Waſſer einen Tag ein; ſo läßt ſich in dem ausgezogenen Saft Eiweiß nachweiſen, die Pflanzenfaſer aber bleibt unaufgelöst. — Dieſe iſt im reinen Zuſtand weiß, feſt, biegſam, weder im kalten, noch ſiedendem Waſſer oder Weingeiſt auflöslich. Für den Menſchen iſt ſie von größter Wichtigkeit. Wir benutzen ſie zu Garnen, Geflechten und Geweben aller Art, zu Schreib- und Druckpapier, zum Bauen der Häuſer, zum Brennen, u. ſ. f. 100 Pf. gut getrocknetes Holz enthalten etwa 95 Pf. Holzfaſer.

3) Veränderungen der Pflanzenfaſer. Dieſe iſt kein einfacher Stoff, ſondern beſteht (wie auch der Zucker, die Stärke, und das Gummi) aus Kohlenſtoff, Sauerſtoff und Waſſerſtoff. Man erkennt dieß an den Produkten (Waſſer, Kohlenſäure und Kohlenwaſſerſtoff) die man erhält, wenn man Pflanzenfaſer bei gehindertem Luftzutritt erhitzt oder verbrannt. (Siehe früher Kohlenſtoff, Verbrennung der Kohle). Taucht man Holz in Schwefelſäure, ſo wird ſie verkohlt, in Salpeterſäure gelb, mürbe und zuletzt völlig aufgelöst. Die Produkte ſind im erſten Falle Waſſer und zurückgebliebener Kohlenſtoff, im zweiten, Waſſer und Kohlenſäure. — Gebrannter Kalk, oder Kali und Natron befördern das ſchnelle Zerfallen oder Verweſen der Pflanzenfaſer ſehr. — Bei Erhitzung und freiem Luftzutritt verbrennt dieſelbe zu Waſſer und Kohlenſäure. Kann hingegen die Luft nicht oder nicht genügend hinzutreten; ſo bleibt ein Theil Kohlenſtoff unverbrannt und ſetzt ſich als ſchwarzer Stoff, z. B. als Ruß, oder Kohle ab. Verkohlen des Holzes durch theilweiſe Abhaltung der Luft. Auch noch andere Körper bilden ſich in dieſem Falle, wie dieſes der ſaure, harzige Glanzruß im Kamin und der beißende Geruch des Rauches zeigen. Dieſer ſcharfe, die Augen zum Thränen reizende Stoff im Rauche heißt Kreoſot, welcher die Eigenſchaft hat, Fleiſch längere Zeit vor Fäulniß zu bewahren.

d. **Zuſatz.** Man kann die Zerſetzungsprodukte der Holzfaſer am deutlichſten wahrnehmen, wenn man Holz bei ganz abgeſchloßener Luft erhitzt. Man nehme einen Glaskolben (ſiehe Figur, rechts neben dem Geſtell), bringe Spähne von Buchenholz hinein, und in den gut ſchließenden Kork eine Röhre, die durch einen Kork in eine andere Flaſche geht, welche in einem mit kaltem Waßer gefüllten Gefäß umgeben iſt. In dem Kork iſt ein zweites kleines, offenes Röhrchen, das nie bis in die ſich in der Flaſche anſammelnde Flüſſigkeit hineinreichen darf, eingepaßt. Erhitzt man nun das Holz einige Zeit, ſo



verbrannt es theilweiſe und es entweichen aus dem kürzern Glasröhrchen Gasarten, welche ſich an einem brennenden Spahne entzünden und mit leuchtender Flamme brennen. Dieſes brennbare, brennliche Gas, das etwas Kohlenſäure und Kohlendunſt beigemiſcht enthält, iſt Leuchtgas oder Kohlenwaſſerſtoffgas. In der Flaſche ſelbſt (rechts) ſammeln ſich zwei Flüſſigkeiten an; die zuunterſt ſich anſammelnde iſt ſehr dickflüſſig, braun, klebrig, im Waſſer nicht auflöslich, alſo harzartig, und heißt Holztheer, die andere darüber ſich befindliche iſt wäſſrig, und ſauer; es iſt Holzeſſig. Leuchtgas, Theer und Holzeſſig waren nicht im Holze enthalten; ſondern ſie bildeten ſich erſt aus ſeinen Beſtandtheilen: Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff. Im Leuchtgas herrſcht der Waſſerſtoff vor, im Holzeſſig der Sauerſtoff und im Theer der Kohlenſtoff. Aus 1 Pf. trockenem Buchenholz kann man etwa ½ Pf. Holzeſſig gewinnen. In rohem Zuſtand iſt dieſer braunſchwarz, brenzlich und ſauer. Seine Hauptbeſtandtheile ſind Eſſigſäure und Waſſer. Er wird jetzt in der Druckerei und Färberei, auch zum Schnellräuchern des Fleiſches angewendet. — Gießt man Holzeſſig auf mageres Rindfleiſch und läßt es einige Stunden durchweichen, ſo kann daſſelbe wie wenn es monatlang geräuchert worden wäre, getrocknet und aufbewahrt werden, ohne daß es in Fäulniß übergeht. Dieſer fäulnißhemmende Stoff des Holzeſſigs iſt Kreoſot, von dem in 1 Pf. Holzeſſig etwa ½ Loth enthalten iſt. Im reinen Zuſtand iſt es hell, ölähnlich, ſtark nach Rauch riechend und genoſſen brennend und giftig. Wird Holztheer deſtillirt; ſo trennt es ſich in ein flüchtiges Oel, Holztheeröl und in ſchwarzes Brandharz oder Schuſterpech. Alle Pflanzenſtoffe verkohlen und bilden ähnliche Produkte, wenn ſie bei ungenügendem Zutritt der Luft (oder des Sauerſtoffs) erhitzt werden. Die brennbaren Gaſe, die da und dort aus der Erde ſtrömen, ſo wie das Steinöl, der Bergtheer, das Erdpech die Glanzkohlen entſtehen auf ähnliche Art durch unvollſtändige Verbrennung der Pflanzentheile in der Erde.

18te U. St. Fortſetzung. Verweſung und Fäulniß oder Veränderung der Pflanzenfaſer durch Luft und Waſſer.

a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Verweſung findet ſtatt bei hinlänglichem Zutritt von Luft, Feuchtigkeit und Wärme. Läßt man Pflanzentheile an der Luft liegen; ſo ziehen ſie Feuchtigkeit ein, werden nach und nach braun, mürbe, zerfallen, ſie verweſen. Je größer die Wärme iſt, deſto raſcher geht die Verweſung vor ſich. Dieſe iſt eine langſame Verbrennung ohne Lichtentwicklung. Der Sauerſtoff der Luft verbindet ſich (wie beim Verbrennen) mit dem Waſſerſtoff des Holzes zu Waſſer und mit dem Kohlenſtoff zu Kohlenſäure. Weil der Waſſerſtoff ſchneller verbrennt als der Kohlenſtoff, alſo größtentheils vor dieſem entweicht, ſo nimmt der verweſende und verbrennende Körper eine braune und zuletzt ſchwarze Farbe an.

2) Der ſchwarze Rückſtand, der ſich bei der Verweſung pflanzlicher (oder auch thieriſcher) Stoffe bildet, wird

Humus genannt. Das gekohlte Holz kann noch weiter verbrannt und der Humus durch längeres Liegen an der Luft noch weiter zerſetzt werden. In beiden Fällen bleibt zuletzt eine geringe Menge erdiger und ſalziger Stoffe zurück, — es iſt Aſche. Der Humus iſt ſehr verſchieden, je nachdem er älter oder jünger oder von dieſen oder jenen Körpern herrührt. Alter Humus enthält mehr Kohlenſtoff als jünger. Bringt man Aſche oder gebrannten Kalk zu Humus, ſo zerſetzt er ſich ſchneller als wenn dieſe Stoffe nicht zugegen ſind. Humus iſt für die Fruchtbarkeit des Bodens von der größten Wichtigkeit.

3) Fäulniß findet ſtatt, wenn ein organiſcher Körper (z. B. Holzfaſer) in der Auflöſung oder Zerſetzung begriffen iſt, und die Luft gar nicht oder nur unvollſtändig hinzutreten kann. Beiſpiele: Im Innern der Baumſtämme entſteht oft weißes mürbes (faules) Holz; kann die Luft hinzutreten, ſo wird dieſes braun, (z. B. in Weidenſtöcken). Wenn man in Waſſer eingeweichte Holzſpähne in eine Flaſche bringt, gut verſchließt, ſo wird das Holz nach längerer Zeit zu einer weißen, zerreiblichen Maſſe zerfallen. Pflanzen, die längere Zeit in Sümpfen, Teichen, Seen liegen, gehen in Fäulniß über.

4) Die Pflanzenfaſer und ähnliche organiſche Stoffe verwandeln ſich bei der Fäulniß in Sumpfgas, Kohlenſäure und in Schlamm und Torf. Wenn man mit einem Stab in den Schlamm eines Teiches bohrt, ſo ſteigen Luftblaſen im Waſſer empor. Man fange dieſe in eine luftleere, aber ganz mit Waſſer gefüllte Flaſche auf. Wenn beinahe alles Waſſer aus der Flaſche herausgedrängt iſt, ſo verſtopfe man dieſe unter dem Waſſer. Nachher bringe man ein wenig gebrannten Kalk in die Flaſche, ſtopfe ſchnell den Pfropf wieder hinein und ſchüttelt einige Zeit. Nimmt man den Pfropf unter Waſſer weg; ſo fließt etwas Waſſer hinein. Warum? weil der Kalk die in der Flaſche geweſene freie Kohlenſäure verſchluckt hat. Bringt man nun einen mit zwei Röhrchen durchbohrten Kork in die Flaſche, gießt in das längere Röhrchen Waſſer hinein und hält an das andere einen brennenden Spahn; ſo wird ſich das herausſtrömende Gas mit blauer Flamme entzünden. Man nennt dieſes Gas Sumpfgas. Es beſteht aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff. Da der Sauerſtoff der Luft nicht hinzutreten kann; ſo verbindet ſich der Sauerſtoff der Pflanzenfaſer theils mit dem Waſſerſtoff deſſelben zu Waſſer, theils mit dem Kohlenſtoff zu Kohlenſäure. Der Sauerſtoff reicht aber nicht hin, ſich

mit allem H. und C. zu verbinden. Von der Holzfaſer ſind jetzt noch dieſe beiden Stoffe da. Der leichte, flüchtige Waſſerſtoff reißt nun auch den Kohlenſtoff mit ſich fort als Gas, und ſo entweichen beide als Sumpfgas. Da aber noch vielmehr Kohlenſtoff als Waſſerſtoff da iſt, ſo bleibt der erſtere, (da er ohne Begleit des letzern nicht mehr flüchtig iſt) als eine feſte, ſchwarze Maſſe, in den Teichen als ſchwarzer Schlamm, in den Sümpfen als Torf zurück. In ihren Beſtandtheilen gleichen dieſe theilweiſe verfaulten Rückſtände dem Humus. Der Torf brennt beinahe ohne Flamme, eben ſo die Kohlen warum? Ein Theil der bei der Torfbildung entſtandenen Kohlenſäure wird von dem Waſſer verſchluckt, und kommt da und dort als Sauerwaſſer oft wieder zum Vorſchein. Auf ähnliche Weiſe wie der Torf ſich bildet, mögen die Braunkohlen und Steinkohlen entſtanden ſein.

5) Verhinderung oder Verlangſamung der Verweſung und Fäulniß des Holzes. Dieß geſchieht a) durch ſtarkes Austrocknen

und Auslaugen, wodurch das Waſſer und der Holzſaft entfernt werden; **b)** durch Abhaltung von Luft und Feuchtigkeit, z. B. durch Anſtreichen mit Pech, Theer, Firniß, c) durch Hineinbringen fäulnißwidriger Stoffe, z. B. Kalk, Eiſenoxyd, Queckſilber, u. dgl.

b. **Rückblick auf das Behandelte von der Pflanzenfaſer.**

19te U. St. Von der Stärke und deren Veränderung.

a. **Beobachtungen, Verſuche.** 1) Vorkommen. Das Stärkemehl gehört zu den verbreiteſten Stoffen im Pflanzenreich; denn man hat daſſelbe in allen darauf unterſuchten Pflanzen in größerer oder geringerer Menge gefunden. Vorzüglich ſind es alle mehligen Gebilde der Pflanzen, z. B. die Körner unſerer gewöhnlichen Getreidearten, wie die des Welſchkorns, des Reiſes, der Hirſe, des Buchweizens, ferner die Samen der Hülſenfrüchte und die Knollen der Kartoffeln, welche das Stärkemehl in größter Menge enthalten und dadurch ihre mehlige Beſchaffenheit erhalten. — In den Pflanzen liegt es vorzugsweiſe in häutigen Hüllen, den ſogenannten Zellen. Je vollſtändiger die Zellenhäute zerriſſen, deſto mehr und deſto reineres Stärkemehl wird man erhalten. Die Zellenhäute ſind (ſpezifiſch) leichter als Stärkemehlkörnchen und können durch wiederholtes Abſchlämmen leicht von dieſen geſondert werden.

2) Gegenſeitige Umbildung des Stärkemehls in Zucker und Gummi beim Keimen und Wachsthum der Pflanzen. Weicht man Gerſte einige Zeit ein und läßt ſie ein paar Tage an einem mäßig warmen Orte ſtehen; bis ſie gekeimt hat, nachher (wenn das Würzelchen ſo lang iſt als das Korn) trocknet, um die Keimen davon zu befreien; ſo wird man finden, daß die Gerſte ſüß ſchmeckt und ſchleimig und nicht mehr mehlig iſt. Aus der Stärke des Korns iſt Zucker geworden. Solche zuckerhaltige Gerſte heißt Malz. Auch aus Weizen, Hafer, Mais kann Malz gemacht werden. Aus dem Malz bereitet der Bierbrauer das Bier. Läßt man die gekeimten Körner noch weiter fortwachſen, ſo verſchwindet nach und nach alle Stärke im Korn und geht als Stärkegummi und Zucker in den Saft der Pflanzen über. — Auch bei den Kartoffeln kann man dieſe Umänderung deutlich bemerken. Wenn ſie keimen, ſo werden ſie weich, ſchleimig und ſpäter ſüß. Aus der Stärke entſteht Gummi und dann aus dieſem Zucker. Im Winter ſind die Kartoffeln ſtärke- oder mehlreicher als

im Herbſt und Frühling *). — Vor der Blüthezeit und Fruchtbildung findet man in den meiſten Pflanzen (z. B. der Gerteidearten, der Gräſer, der Erbſen, ꝛc.) die größte Menge Zucker und Gummi, wie aber die Fruchtreife und der Stärkemehlgehalt zunimmt, verſchwinden dieſe ſüßen und ſchleimigen Stoffe. Es ſcheint ſich in dieſem Fall Zucker und Gummi in Stärkemehl (und in Pflanzenfaſer) umzubilden. — Umgekehrt zeigen Aepfel und Birnen vor ihrer Reife etwas Stärke, bei vollkommener Reife, wo der Zucker in ihnen auftritt, nicht mehr.

4) Umwandlung des Stärkemehls in Gummi (und Zucker) durch Erhitzung (auch durch Einwirkung von Schwefel- und Salpeterſäure). Erhitzt man Stärke in einem Löffel oder einer Schale durch eine Weingeiſtflamme und rührt dieſelbe während der Erhitzung fortwährend um, damit ſie nicht anbrennt, ſo wird ſie erſt gelb, dann braungelb und löst ſich in kaltem und warmem Waſſer zu einer ſchleimigen Flüſſigkeit auf. Die Stärke hat ſich in Stärkegummi umgebildet. Auf ähnliche Art bereitet man oft im Großen aus Stärke Gummi, da dieſes zur Appretur verſchiedener Gewebe häufig in Anwendung kommt. (Stärkegummi wird ferner erhalten durch Kochen einer Stärkemehlauflöſung mit einer geringen Menge von Schwefelſäure oder Salpeterſäure).

5) Stärke verwandelt ſich oft in Zucker durch Kälte und freiwllige Zerſetzung. Gewöhnlicher Kleiſter, ſich ſelbſt überlaſſen, wird nach zwei oder drei Tagen, wenn er nicht an einem zu trockenen Orte ſteht, dünnflüſſig, zugleich etwas ſüß und ſpäter ſtark ſauer. Es entſteht daraus Gummi, Zucker und ſodann Milchſäure. — Gefrorne Kartoffeln, Aepfel, Rüben ſchmecken nach dem Wiederaufthauen ſüß, weil aus der ihnen vorhandenen Stärke ſich Zucker gebildet hat.

6) Bedeutung der Stärke als Nahrungsmittel für die Pflanzen und die Menſchen. Die Pflanze bildet, wie ſchon bemerkt, die Stärke auf mannigfache Weiſe in andere Gebilde um. Und in dem Grade als das Stärkemehl ſich in Nahrungsſaft für die Pflanze verwandelt, entwickeln ſich unter den ſonſtigen erforderlichen Einflüſſen die neuen Pflanzentheile: Wurzeln, Blätter, Blüthen. Die Kartoffeln keimen oder ſchlagen im Frühling oft aus, ohne daß ſie in die Erde gepflanzt werden; ihre Keime

*) Man unterſuchte Kartoffeln und fand in der ganz gleichen Sorte an Stärke: im Auguſt 10 Pf., Septb. 14 Pf., Oktb. 15 Pf., Nov. 16 Pf., Dez. 17 Pf., Jan. 17 Pf., Febr. 16 Pf., März 15 Pf., April 13 Pf., Mai 10 Pf.

und jungen Knollen ſind dann voll von Stärkemehl, in der alten Kartoffel aber findet ſich beinahe keine Stärke mehr. Aehnlich iſts mit Zwiebeln, Rüben, u. a. m. Es erſcheint das Stärkemehl für die Pflanze ſelbſt als ein Hauptnahrungsmittel, und es iſt das mit Särkemehl gefüllte Zellgewebe gleichſam die Nahrungsvorrathskammer für die Pflanze und ihre neuen Theile. So wird es erklärlich, warum die Natur das Stärkemehl in größerer Menge in denjenigen Theilen (Samen, Knollen, Zwiebeln) anhäuft, welche beſtimmt ſind, neue Gebilde zu erzeugen; es wird erklärlich, warum die Stämme unſerer Holzarten zur Winterszeit und im Frühling vor dem Blatttrieb Stärkemehl enthalten, nicht aber im Sommer u. ſ. f. — Auch für die Menſchen iſt ſie ein höchſt wichtiges Nahrungsmittel. Wegen ihrer leichten Verdaulichkeit werden kranken Perſonen und ſchwächlichen Kindern verſchiedene reinere Stärkemehlarten, wie Arroloroot (ſpr. Arrorut), Sago oder Reis, das faſt ganz aus einem ſehr feinen Stärkemehl beſteht, oft empfohlen. So wichtig aber das Stärkemehl iſt, ſo reicht es (da ihm der für die Blutbildung ſo nothwendige Stickſtoff fehlt) doch für ſich allein nicht hin, den Körper zu ernähren. Mag daher ein Kind noch ſo viel Arroloroot genießen, ſo muß es ſich nothwendig abzehren und endlich an Entkräftung ſterben, wenn ihm nicht zugleich neben oder mit den ſtärkemehlartigen Stoffen, hinreichend ſtickſtoffhaltige Nahrung, wie Milch, Fleiſchbrühe, Eigelb und dergleichen gereicht wird.

b. Kurze Zuſammenfaſſung des Behandelten und geeignete Aufgaben zu weiterer Beobachtung.

20ſte U. St. Von den gummiartigen Stoffen.

a. **Beobachtungen, Verſuche.** 1) Vorkommen und verſchiedene Arten von Gummi und Pflanzenſchleim. Das bekannteſte unter den beſondern Gummiarten iſt das arabiſche. Es wird in Afrika aus mehrern akazienähnlichen Bäumen ausgeſchwitzt. Je reiner es iſt, deſto durchſichtiger und ungefärbter erſcheint es. In ſolch reinem Zuſtand löst es ſich vollſtändig und leicht in kaltem Waſſer zu einer klaren Flüſſigkeit auf. Unreinere Sorten ſind gelb oder braun. — Wenn man Quittenkernen oder Leinſamen zerſtoßt und mit Waſſer begießt, ſo erhält man eine ſchleimige Flüſſigkeit, die ſich auch durch Kochen nicht vollſtändig auflöst und kärt. Dieſe Art von Gummi heißt Pflanzenſchleim. Reich hieran ſind: die Quittenkerne, die Leinſamen, die Blätter und Wurzeln der Malven- und Eibiſchpflanzen, die Wurzeln der Knabenkräuter (Saleppflanzen). Läßt man

Kirſch- oder Pflaumengummi im Waſſer einige Zeit ſtehen; ſo löst ſich ein Theil davon auf, der andere Theil aber bleibt als eine aufgequollene Maſſe zurück. Das Aufgelöste iſt Gummi, das Aufgequollene Pflanzenſchleim. Kocht man den Saft der Johannis- und Stachelbeeren, der Kirſchen, Aepfel, Rüben, u. dgl. mit Zucker; ſo geſteht oder gerinnt derſelbe beim Erkalten zu einer zitternden, durchſcheinenden Maſſe. Man nennt ſolchen Schleim, welcher Pflanzenſäfte auf dieſe Art gerinnen macht, Pflanzengallert. Jod färbt die gummiartigen Stoffe nicht blau.

2) Beſtimmung und Verwendung. Die gummiartigen Stoffe dienen der Pflanze in vielen Fällen zur Ernährung und Bildung neuer Theile, bisweilen werden ſie jedoch von den Pflanzen als nicht mehr zur Ernährung nothwendig ausgeſchieden. In manchen Fällen dienen ſie der Pflanze zum Schutze. So ſchützen ſie z. B. die Samen bei dem Keimen vor zu ſchnellem Austrocknen. Daher keimen ſchleimreiche Samen (z. B. Kreſſe, Lein) bei trockener Witterung oder geringer Bedeckung ſicherer, leichter und ſchneller als Samen, die an Gummiſchleim arm ſind. — In Verbindung mit andern Pflanzentheilen genießen wir die gummiartigen Stoffe oft und in ziemlicher Menge, z. B. in unſern Gemüſearten, im Obſt und andern Früchten. Verſchiedene Völkerſchaften Afrikas nähren ſich größtentheils von dergleichen Stoffen. Doch hat das Stärkemehl im Allgemeinen eine weit größere Verbreitung und Verwendung. Den gummiartigen Pflanzentheilen fehlt der Stickſtoff, und daher wären ſie, wie die Stärke, für ſich allein nicht hinreichend. In Afrika ſammeln meiſt nur die Sklaven das Gummi mit großer Mühe ein, und es macht daſſelbe zugleich ihre Hauptnahrung aus. Der Traganthgummi (eine im Waſſer aufquellende Gummiart; Traganth iſt ein Strauch im Orient zu Hauſe) wird häufig in der Zuckerbäckerei benutzt. In der Türkei, in Perſien und in China werden jährliche ungeheur Mengen Salep bereitet, und größtentheils als ein nahrhaftes, ſchleimiges Getränk verbraucht, womit die Verkäufer unter beſtändigem Ausrufen von Salab, Salab! die Straßen durchziehen und die bedürftigen Arbeiter damit erquicken. — Als Zuſatz zu Dinte und Farben, als Kleb- und Steifungsmittel findet das Gummi häufige Anwendung. Abkochungen von ſchleimreichen Pflanzentheilen, z. B. Eibiſch, Malven werden oft gegen Huſten und Heiſerkeit angewendet, eben ſo die Pflanzen ſelbſt zu erweichenden Umſchlägen, u. ſ. f.

b. **Rückblick, Zuſammenfaſſung.** Eigenſchaften der gummiartigen Stoffen; Vergleichung derſelben mit Pflanzenfaſer!

21ſte U. St. Zuckerartige Beſtandtheile der Pflanzen.

a. **Beobachtungen, Verſuche.** 1) *Frucht- und Rohrzucker.* Die weißen ſüſſen Körner, die man oft in den getrockneten Trauben (Roſinen) bemerkt, ſind Zucker. Dieſe Zuckerart heißt *Traubenzucker* oder *Fruchtzucker.* Der gewöhnliche weiße Zucker wurde zuerſt und wird jetzt noch meiſtens aus dem Safte des Zuckerrohrs dargeſtellt und wird *Rohrzucker* genannt. Der Traubenzucker löst ſich im Waſſer weniger leicht, ſchmeckt weniger ſüß und zwar 2½ mal ſchwächer als Rohrzucker. Jener kommt vorzugsweiſe in den *Früchten,* dieſer mehr in den Stammgebilden der Pflanzen vor. So findet ſich *Traubenzucker* im Safte faſt aller Früchte des Obſtes, in ziemlicher Menge in den reifen Pflaumen, Kirſchen, Birnen, Feigen, reifen Trauben. Der aus Stärke und Holzfaſer dargeſtellte Zucker hat die Eigenſchaften des Traubenzuckers; eben ſo der krümelige, körnige Theil des Honigs. Wenn man zu einer dicken, kochenden Rohrzuckerlöſung einige Tropfen Citronenſaft oder ein wenig Weinſäure oder Eſſigſäure oder ſonſt eine Säure bringt; ſo wird dieſelbe dünnflüſſig, gibt beim Abdampfen keine Kriſtalle mehr und ſchmeckt weniger ſüß als vorher. Es hat nämlich der Rohrzucker ſich durch das Kochen in Fruchtzucker umgewandelt. Das gleiche geſchieht auch, wenn man Zuckerlöſungen lange kocht. Es wird hieraus erklärlich, warum die Fruchtſäfte, in denen faſt immer Säuren enthalten ſind, beim Kochen nur Syrup; nicht aber feſten Zucker liefern. Die nicht feſten Zuckerarten nennt man *Schleimzucker* oder *Syrupe.* — *Der Rohrzucker* findet ſich im Safte des Zuckerrohr-, Ahorn-, Birken-, Palmen-, und Maisſtammes in reichlicher Menge. Ferner enthalten ihn die Runkelrüben. Aus dieſen und dem Zuckerrohr wird der meiſte gebräuchliche Zucker gewonnen. — Bei der Darſtellung des Rohrzuckers im Großen wird der Saft zuerſt aus dem Zuckerrohr oder den Runkeln gepreßt; dann derſelbe mit Zuſatz von etwas Kalk bis zu einem dicken Syrup eingekocht. Aus dieſem ſetzt ſich beim Erkalten der rohe Zucker in braungelben kriſtalliniſchen Körnern ab. Die noch flüſſige, nicht kriſtalliſirende Maſſe iſt brauner Syrup. Hierauf folgt das *Reinigen* oder *Raffiniren* des Rohzuckers. Dieſer wird in wenig Waſſer wieder aufgelöst, durch gröblich zerſtoßene Knochenkohle filtrirt und vom Farbſtoff gereinigt; ſodann in luftleergemachten Keſſeln eingekocht. Der ſyrupartige Saft wird nun in Formen gebracht, worin man ihn entweder ruhig oder unter öfterm Umrühren erkalten läßt.

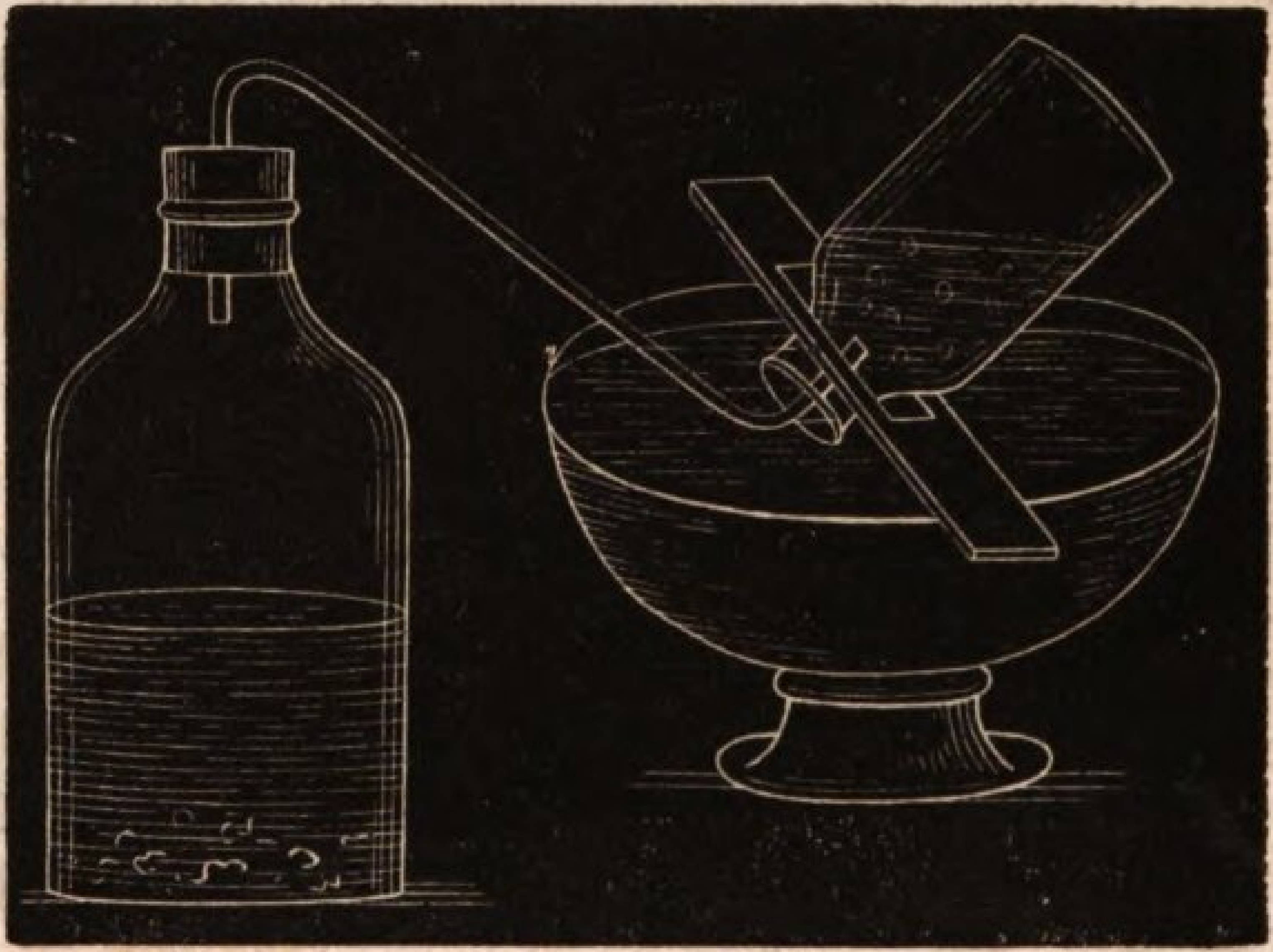
2) Verſchiedenes Vorkommen des Zuckers in den Pflanzen. Die verſchiedenen Zuckerarten finden ſich gewöhnlich mit Gummi und andern Stoffen in den Säften der Pflanzen gelöst. Auch iſt das Vorkommen in einer und derſelben Pflanze gar ſehr veränderlich. Getreidekörner ſchmecken, ſo lange ſie vor ihrer Reife milchig ſind, ſüß, mit der Reife verlieren ſie den ſüſſen Geſchmack, erhalten ihn wieder, ſobald ſie keimen. Grüne Erbſen ſchmecken ſüß, reife dagegen nicht. Auch die unreifen, noch nicht ſehr mehligen Kartoffeln ſchmecken ſüß; Birnen, Aepfel, Kirſchen, Zwetſchgen werden um ſo ſüſſer, je mehr ſie ſich dem reifen Zuſtand nähern. Aus dieſen Vorgängen ſehen wir, daß Zucker verſchwindet, wo Stärkemehl ſich in größerer Menge erzeugt, und umgekehrt, Zucker zum Vorſchein kommt, wo Stärkemehl verſchwindet. Auch auf künſtlichem Wege, wie wir früher geſehen, iſt man im Stande, aus Stärkemehl, ja ſelbſt aus Holzfaſer, z. B. aus Sägmehl, gebrauchter Leinwand, Papier u. dgl. Zucker und Gummi zu bereiten. Dagegen vermochte keine Kunſt bis jetzt aus Gummi und Zucker Stärkemehl oder Holzfaſer darzuſtellen. Die beiden letztern erſcheinen daher als höher ſtehende, organiſche Gebilde als die vorigen. Was aber die menſchliche Kunſt hier nicht hervorbringen kann, das vermag die organiſche Kraft, die Lebenskraft der Pflanzen. Aus den Elementen des Waſſers und der Kohlenſäure bildet die Pflanze zuerſt Zucker, Gummi und Schleim, aus dieſen erzeugt ſich das Stärkemehl und aus dem Stärkemehl die Holzfaſer. In vielen Fällen ſehen wir alſo, daß der in der Pflanze erzeugte Zucker für die Pflanze ſelbſt zur Nahrung verwendet wird. In andern Fällen ſcheidet die Pflanze bisweilen zuckerartige Stoffe, als für ſie unbrauchbar oder überflüſſig aus. So ſchwitzt z. B. die Mannaeſche Zuckerſtoff, die Manna, aus. Großen Einfluß auf die Zuckerbildung hat die Wärme. Je wärmer die Lage und das Klima ſind, deſto mehr Zucker erzeugen die Pflanzen. — Als Nahrungsmittel für den Menſchen ſchließt ſich der Zucker in Beziehung auf ſeinen nährenden Gehalt zunächſt an die ſtärkemehlartigen Stoffe an, ſteht dieſen jedoch ziemlich nach.

b. **Rückblick.** Vergleichung der bisher betrachteten, ſtickſtofffreien Pflanzenſtoffen. Geeignete Aufgaben.

22ſte U. St. Von der Verwandlung des Zuckers in Weingeiſt, oder von der Gährung zuckerhaltiger Stoffe.

1) Wenn man ein Loth reinen, weißen Zucker in etwa 5 Loth Waſſer löst und denſelben in einem Glaſe in der Wohnſtube, z. B. auf dem Ofen bei einer Temperatur von 13 bis 17 Grad R. einige Tage ſtehen läßt; ſo wird das Waſſer verdunſten, der Zucker als Rückſtand zurück bleiben. Es findet hiebei keine weſenliche Veränderung ſtatt. Reiner Zuckerſaft gährt für ſich allein nicht.

2) Bringt man aber zu der vorigen Zuckerlöſung etwas Bier oder Brodhefe (Hebe); ſo wird dieſelbe bald trüb, entwickelt Luftblaſen. Sie gährt. Zuletzt verliert ſie den ſüſſen Geſchmack, wird wenig oder weingeiſthaltig, und enthält am Boden des Glaſes oder des Gefäſſes die Hefe. Damit alſo Gährung des Zuckers ſtatt finden kann, muß ein Gährung erregender Stoff, welcher ſtickſtoffhaltig oder dem Kleber ähnlich iſt, hinzukommen. Durch Gährung verwandelt ſich der Zucker in Weingeiſt und Kohlenſäure. Die entweichende Luftart kann man in eine mit Waſſer gefüllte Flaſche, welche mit der Gährflaſche durch eine Röhre unter Waſſer in Verbindung ſteht, leicht auffangen. Ein brennender Spahn löſcht in dieſer Luftart aus, Kalkwaſſer bekommt einen Bodenſatz von gewöhnlichem Kalk, — ein Beweis, das dieſelbe Kohlenſäure iſt.



3) Die Säfte der Trauben, der Äpfel, Birnen, Möhren und aller ſüſſen Pflanzentheile gähren in einer mäßigen Wärme (z. B. 7 bis 17 Grad R.), ohne daß man Hefe, (kleber- oder eiweißartige Stoffe) hinzuſetzt; denn in allen Pflanzenſäften iſt ſchon Gährung erregender Stoff (Eiweiß oder Kleber) enthalten.

4) Die äußern Erſcheinungen bei der wenigen Gährung

im Großen ſind folgende: Nachdem der ſüße Saft eine Zeit lang geſtanden, bemerkt man einzelne aufſteigende Bläschen. Bald vermehren ſich dieſe und die Flüſſigkeit wird trübe. Nicht lange hernach erheben ſich ganze Maſſen dichter, ſchleimiger Stoffe aus der Tiefe auf die Oberfläche und bilden einen Deckel, der einige Zeit unbeweglich auf der Oberfläche bleibt. Dann beginnt die ſtärkere Entwicklung der Kohlenſäure und mit ihr die eigentliche Zuckerzerſetzung. Die Decke bekommt Riſſe, aus denen ein weißer Schaum dringt und die ganze Flüſſigkeit kommt in Bewegung und Brauſen, ähnlich wie beim gelinden Sieden. Allmälig vermindert ſich die Bewegung, wird immer langſamer. Die Schleim- und Hefentheile haben die Luftblaſen, von denen ſie in die Höhe geriſſen worden, verloren, und können ſich nicht mehr ſchwebend erhalten; ſie ſinken zu Boden. Dagegen erſcheint jetzt an der Oberfläche ein äußerſt feiner, fettlicher, hellbrauner Ueberzug, welchen man für ausgebildete neue Hefe anſehen kann. Aber auch dieſe Hefe ſinkt nach einiger Zeit nieder. Die Maſſe klärt ſich, doch erſt nach einigen Wochen, wenn auch die feinern Hefentheile ſich geſetzt haben, erſcheint ſie hell und durchſichtig. Dieſes iſt die ſtille, jenes die ſtürmiſche Gährung. Die auf ſolche Weiſe gegohrene Flüſſigkeit iſt in ihren Eigenſchaften gar ſehr verändert. Sie iſt nicht mehr ſüß und klebrig; dagegen hat ſie einen weinartigen Geruch und Geſchmack; daher ſie nun Wein heißt. (Wein aus Trauben, Aepfel, Birnen, Kirſchen, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Kartoffeln, ꝛc.).

5) Zu einer vollſtändigen Weingährung ſind nothwendig: a. Ein gewiſſer, nicht zu hoher und nicht zu niederer Wärmegrad. Unter 8 Graden R. hört der Zucker auf zu gähren. Die beſte Temperatur für gährenden Moſt iſt zwiſchen 8 und 15 Grad R.. Bei höherm Wärmegrad bildet ſich leicht und raſch aus Weingeiſt Eſſig. b. Eine gewiſſe Menge von Waſſer. Z. B. 1 Theil Zucker und 10 Theile Waſſer. Iſt eine Zuckerlöſung zu ſtark, ſo hört ſie zu gähren auf, wenn das zur Zerſetzung nöthige Waſſer fehlt. Bei ſtark zuckerreichen Flüſſigkeiten wird der Zucker oft bei ihrer Gährung nicht vollſtändig zerſetzt, und daher ſchmecken dergleichen Weine ſüß, c. Eine gewiſſe Menge von Gährungsſtoff oder Hefe. Ohne Hefe (oder kleberartigen Stoff (erfolgt keine Gährung des Zuckers; und ohne Zucker gibt es keinen Weingeiſt und keinen Wein. Haben Moſtarten zu wenig Hefe, ſo bleibt ein Theil des Zuckers unzerſetzt, und die Weine können auch aus dieſem Grunde ihren

ſüßen Geſchmack behalten. d. Die Einwirkung der Luft, wenigſtens im Anfang der Gährung.

6) Mittel, durch welche die Gährung gehemmt und gefördert werden kann. — Die Gährung wird vorzüglich gefördert und beſchleunigt durch Erhöhung der Wärme und durch eine größere Menge von Hefe oder Gährungsſtoff. Läßt man jedoch dieſe beiden Mittel allzuſtark einwirken; ſo kann die Weingeiſtbildung leicht in Eſſig- und Milchſäurebildung übergehen. Die Gährung wird dagegen verzögert oder gemäßigt. a. Durch die Verminderung des Gährungsſtoffs in der gährenden Flüſſigkeit, (durch Filtriren, oder durch Abheben) der in die Höhe getriebenen ſchleimigten Theile. Bei ſehr kleberartigen Moſtarten wirkt dieſes Mittel beſonders günſtig. b. Durch Herabſetzung der Wärme, auch c durch Anwendung einer geringen Menge ſolcher Mittel, welche die Gährung ſelbſt unterdrücken, z. B. ſchweflige Säure. Die Gährung kann aufgehoben oder unterdrückt werden: wenn man die Hefe oder den Gährungsſtoff völlig austrocknet, — wenn man die gährende Flüſſigkeit mit ſtarkem Weingeiſt verſetzt oder übergießt, oder dieſelbe kocht (das Eiweiß gerinnt dadurch), — oder wenn man Körper hinzubringt, welche die Hefe zerſtören oder ſich mit ihr verbinden, z. B. Säuren, Salze, Gerbſtoffe, u. a. m.

7) Der Weingeiſt verdunſtet beim Kochen viel früher als das Waſſer. Bringt man daher weingeiſthaltige Flüſſigkeit in einen Deſtillirkolben (wie es beim Brantweinbrennen geſchieht), ſo bringt der Weingeiſt (von dem auch etwas wäſſrige Dünſte mitgeriſſen werden) zuerſt durch das von kaltem Waſſer umgebene Rohr in die Vorlage. Wiederholt man dieſe Läuterung nochmals, ſo erhält man ſtarken Weingeiſt. Der reine Weingeiſt oder Alkohol iſt völlig farblos und durchſichtig, leichter als Waſſer. Er hat einen brennenden Geſchmack und einen durchdringenden Geruch. Er ſiedet bei einer Wärme von 64 Grad R. und wird dabei flüchtig. Er brennt leicht und mit blauer, an der Spitze gelblicher Flamme. Er verbrennt zu Waſſer und Kohlenſäure; dabei entwickelt ſich große Hitze, aber kein Rauch. In ihm werden Seife, Wachs, Harz, Zucker, Campher aufgelöst. Milch wird durch ihn ſchnell zum Gerinnen gebracht. Reiner Weingeiſt wirkt giftig, wenn er genoſſen wird; verdünnter dagegen belebend und berauſchend. In 100 Maaß Bier ſind gewöhnlich etwa 2 bis 4 M. reiner Weingeiſt enthalten; im Wein 5 bis 10 M., im Brantwein 40 bis 50 M.; im gewöhnlichen Weingeiſt 60

bis 70 R. Der mehrmals gereinigte Weingeiſt enthält immer noch etwa $^1/_{10}$ Waſſer.

b. **Fragen zur Wiederholung und weitern Beobachtung,** z. B. Welche Erſcheinungen finden ſtatt, wenn man friſchen Saft von Aepfeln in ein Glas bringt und einige Tage ſtehen läßt? Macht denſelben Verſuch mit Traubenſaft! mit wäſſrigem Honig! Was geſchieht mit dem Wein, wenn man ihn längere Zeit an der Luft liegen läßt? Wasfür Veränderungen gehen mit den Kirſchen oder mit den Treſtern vor, wenn man ſie zum Zwecke der Brantweingewinnung einige Zeit in Fäſſern liegen läßt? u. ſ. f.

23ſte U. St. Verwandlung des Weingeiſtes in Eſſig.

a. **Beobachtungen, Verſuche.** 1) Allgemeine Wahrnehmung. Wenn man Traubenwein, Obſtwein, Bier in nur wenig bedeckten Gefäſſen einige Wochen auf dem Ofen bei 15 bis 20 Grad R. ſtehen läßt; ſo werden dieſe Flüſſigkeiten ſauer und verlieren das Weingeiſtige. Der Weingeiſt verwandelt ſich in dieſem Falle in Eſſig. Die Eſſigbildung erfolgt viel raſcher, wenn die Eſſiggefäſſe in einer höhern Temperatur, etwa von 30 bis 40 Grad R. ſtehen, eben ſo wenn man in die zu Eſſig beſtimmten Flüſſigkeiten etwas alten Eſſig, oder etwas Hefe oder in Eſſig getauchtes Brod bringt.

2) Eingemachte ſüße Früchte, gekochte Speiſen werden oft durch längeres Stehen ſauer, beſonders zur Sommerszeit und wenn ſie nicht genug vor dem Zutritt der Luft geſchützt ſind. Durch die eintretende Gährung verwandeln ſich die Stärke und der Zucker, welche in den Speiſen und Getränken enthalten ſind, in Weingeiſt, und aus dieſem bildet ſich Eſſig. So wird es erklärlich, warum auch Stärke und Zucker enthaltende Flüſſigkeiten in Eſſig übergehen können.

3) Gewöhnliche oder langſame Eſſigbereitung. Gewöhnlich bereitet man den Eſſig in der Haushaltung aus Trauben- oder Obſtwein (Moſt). Die hiezu dienlichen Gefäſſe ſind große Flaſchen, ſteinerne Krüge, oder hölzerne Fäßchen. Kleine, flache, leicht bedeckte, nicht ganz gefüllte Gefäſſe ſind zweckmäßiger als große, tiefe, ganz volle. Die zum Gähren beſtimmten hölzernen Gefäſſe läßt man bisweilen mit Eſſig ausbrühen und dieſen gut ins Holz einziehen. Als Gährung einleitende und fördernde Mittel bringt man etwas ſtarken Eſſig, oder auch in Eſſig getauchtes Brod, oder Eſſighefe (d. i. der Schleim der ſich bei der Eſſigbildung zu Boden ſetzt)

in die zu ſäurenden Flüſſigkeit. Dieſe ſetzt man nun in den Gefäſſen einer Wärme, anfangs von 18 bis 20 Grad R. (Gewöhnliche Ofenwärme) aus, die man ſpäter auf 15 bis 16 Grad R. vermindert. Die auf der Oberfläche ſich bildende Haut wird einige Mal abgenommen, bis fertiger Eſſig entſtanden iſt, den man dann von dem Bodenſatz (Eſſighefe) abſondert und nach erfolgter Klärung aufbewahrt. Durch öfteres Umfüllen der Flüſſigkeit aus einem Gefäſſe in ein anderes, ſo wie überhaupt durch jedes Mittel, welches eine vermehrte Berührung mit der Luft zuwege bringt, kann man die Eſſigbildung beſchleunigen.

4) Eſſiggewinnung aus faulem Obſt und Obſtabfällen. Aus faulem Obſte bereitet man an manchen Orten einen eben ſo guten, noch ſtärkern Eſſig als aus geſundem. Man preßt zu dieſem Zwecke den Saft aus, bringt ihn in ein Gefäß, läßt ihn einige Tage ſtehen, nimmt den ſich oben auffſetzenden Schaum ab, gießt den auf dieſe Weiſe erhaltenen Saft in das zuvor mit heißem Eſſig ausgebrühte Eſſigfaß, wo er ſich von ſelbſt, oder ſchneller bei Zuſatz eines Gährungsſtoffs (Eſſig, Hefe, in Eſſig getauchte Roſinen ꝛc.) zu Eſſig verwandelt. — Die Obſtabfälle zermalmt man und läßt ſie mit etwas darüber gegoßenen Waſſer in einem offenen Gefäſſe gähren, bis der Saft klar iſt, und füllt ihn alsdann wie oben in ein Eſſigfaß.

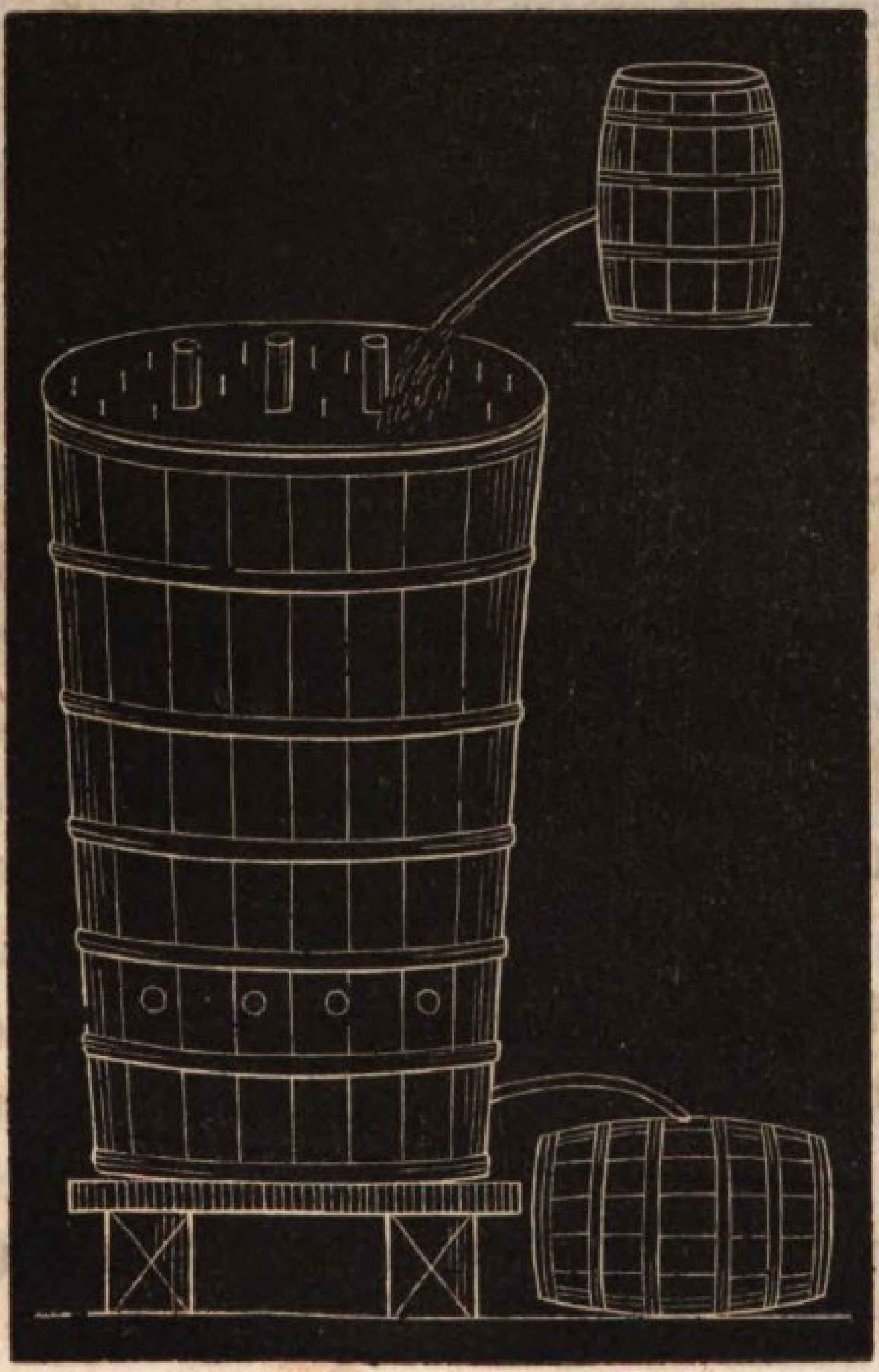
24ſte U. St. Fortſetzung.

5) Eſſig aus Brantwein. Man bringe in ein Gefäſſe*) etwas ſtarken Brantwein, miſche dazu etwa 6mal ſo viel Fluß-, Regen- oder Schneewaſſer (Kalkhaltiges Waſſer taugt hiezu nicht), lege in die Flüſſigkeit ein in ſtarken Eſſig getauchtes Scheibchen Brod, oder ſtatt deſſen ein wenig Sauerteig, bedecke das Gefäß mit einem durchlöcherten Pappdeckel, und ſtelle es an einen warmen Ort (z. B. auf einen warmen Ofen), wo es etwa 30 bis 40 Grad R. warm wird. Nach einigen Wochen wird ſich die weingeiſtige Flüſſigkeit in Eſſig verwandeln. In einer ganz aufgefüllten und verſtopften Flaſche erfolgt dieſe Umwandlung nicht, weil der Sauerſtoff der Luft dazu unentbehrlich iſt. Von dieſem verbindet ſich nämlich bei der Eſſigbildung eine große Menge mit dem Weingeiſt und verwandelt dieſen auf ſolche Weiſe in Eſſig. Je mehr Eſſig man daher mit der zu ſäurenden

*) Gewöhnliche irdene glaſirte Gefäſſe eignen ſich hiezu nicht, weil die Glaſur ſich leicht auflöst.

Flüſſigkeit in Berührung bringt (z. B. durch Umgießen, Ausbreiten, u. ſ. f.), deſto raſcher erfolgt die Eſſigbildung. Auf dieſer Erfahrung beruht die Schnelleſſigfabrikation.

6) Schnelleſſigbereitung. Man hat hiezu ein aus Eichenholz gefertigtes, 9 Fuß hohes, unten 3, oben $3^1/_2$ Fuß weites Faß nothwendig. Oben iſt dieſes mit einem leicht wegzunehmenden, aber gut ſchließenden, eichenen Deckel verſehen. Etwas unterhalb des Deckels befindet ſich ein Boden, in dem ſehr viele kleine Löcher eingebohrt ſind. Damit die Flüſſigkeit nur tropfenweiſe, langſam hinunter rinnt, wird in jedes Loch ein hölzerner Stift eingepaßt, der an einer Seite etwas abgeplattet, oberhalb $^1/_2$ Zoll, unterhalb 1 Zoll hervorragt. Etwa 3 bis 4 Zoll über dem unterſten Boden werden rings im Umkreiſe in den Dauben des Faſſes etwa 8 Luftlöcher gebohrt und zwar mit ſchräg von oben nach unten gehender Richtung des Bohrers. In den obern Boden macht man ebenfalls einige Löcher, in die man Glasröhren einkittet, damit die obenauf gegoßene Flüſſigkeit nicht durch ſie ablaufe. Etwa zollweit über dem Boden iſt das Zapfloch, in das eine Abflußröhre eingepaßt iſt, welche den Eſſig aufnimmt und in ein Fäßchen oder ſonſt ein Gefäß mündet. In das Faß bringt man Hobelſpähne von möglichſt friſchem Buchenholz. Die gehobelten, krauſen Spähne werden erſt kalt ausgewäſſert, dann tüchtig ausgekocht, an der Luft getrocknet und nachher mit ſtarkem Eſſig und in das Faß gebracht. Die Spähne können nachher aufbewahrt, gereinigt und ſpäter wiederholt benutzt werden. Oberhalb des Faßes wird das Fäßchen mit der zu ſäurenden Flüſſigkeit ſo hingeſtellt, daß letztere allmälig in das Gradirfaß fließen kann. Auf den Hobelſpähnen breitet ſich die weingeiſtige Flüſſigkeit ſehr aus und kommt mit dem



Sauerſtoff, der unten durch die Löcher einſtrömenden Luft mannigfach in Berührung. Iſt die Flüſſigkeit unten abgelaufen, ſo gießt man den Ablauf oben wieder auf. Wenn dieſes etwa 3 bis 4 Mal wiederholt wird; ſo iſt der Eſſig ſchon fertig. Zur Bereitung des Eſſigs für den gewöhnlichen Hausgebrauch ließe ſich eine ähnliche Einrichtung, wenn auch im kleinerm Maßſtabe treffen.

b. **Aufgaben zur Wiederholung und weitern Beobachtung,** z. B. Woraus kann Eſſig bereitet werden? Auf welche Art geſchieht dieß? Warum muß die Luft freien Zutritt zu der gährenden Flüſſigkeit haben? Gebt Acht, wie euere Eltern zu Hauſe den Eſſig bereiten? u. ſ. f.

Anmerkung. Stellt man ausgepreßten Möhrenſaft in einem offenen Gefäße an einen warmen Ort, ſo kommt er in Gährung und man findet, wenn dieſe vorüber iſt in der Flüſſigkeit eine eigenthümliche Säure, Milchſäure, und einen ſchleimigen, gummiähnlichen Stoff. Man nennt dieſe Umwandlung ſchleimige Gährung. In dieſem Falle verändert ſich der Zucker in Milchſäure. Der ſaure Geſchmack im Sauerkraut (Sauerkabis), ſo wie der in ſaurer Milch rührt von Milchſäure her.

25ſte U. St. Von den fetten Stoffen des Pflanzenreichs.

a. **Beobachtungen, Verſuche.** 1) Vorkommen. Preßt man den Samen von Reps, Mohn, Nußkernen, und andern Früchten aus, ſo erhält man einen ſchlüpfrig anfühlenden Saft, der Fließpapierfettig und durchſichtig oder durchſcheinender macht. Faſt alle Pflanzen enthalten dergleichen fette Stoffe, ſogar die Getreide und Grasarten. Außer dem reinen Speiſeöl und dem thieriſchen Fett (Butter und Schmalz) genießen wir daher täglich fette Stoffe mit der allgemeinen Pflanzennahrung. Ja viele Gelehrte der Gegenwart behaupten: alles Fett, das wir im Körper der pflanzenfreſſenden Thiere angehäuft finden, ſtamme von dem Fett her, welches in ihrem Futter vorher ſchon fertig gebildet vorhanden war. Nach dieſer Anſicht würde alſo der thieriſche Körper das Fett nicht ſelbſt erzeugen, ſondern daſſelbe nur aus den verſchiedenen, pflanzlichen Nahrungsſtoffen ſo zu ſagen ausziehen und nur etwas verändert in ſich anhäufen. Hienach müßte z. B. ein Thier, um ein Pfund Fett zu bekommen oder zu liefern, wenigſtens eben ſo viel fettige Stoffe im Futter erhalten. Ob dem ſo ſei, wird die Zukunft lehren. Verſchiedene Verſuche hierüber werden gegenwärtig von weiterſtrebenden, einſichtsvollen Landwirthen da und dort angeſtellt.

2) Eigenſchaften. Reibt man einen Tropfen Oel auf einem Papier, und bringt dieſes längere Zeit auf einen heißen Ofen, ſo ſieht man, daß

der Fettfleck nicht verſchwindet. Die Fette ſind alſo nicht flüchtig. Wie in Papier; ſo dringen die Fette auch noch in viele andern Körper ein und machen ſie geſchmeidiger, (Einölen des Leders). — Die Fette ſchwimmen auf dem Waſſer, weil ſie leichter ſind als dieſes. Eingemachte Früchte halten ſich viel länger, wenn ſie mit geſchmolzener Butter übergoßen werden, und nachher durch eine ſolche Fettſchicht von dem Zutritt der Luft geſchützt ſind. Auf dieſe Art benutzt man bisweilen Fette, um die Luft abzuhalten oder abzuſperren. Die Fette ſind ferner im Waſſer unlöslich; deßhalb kann man durch Anſtreichen und Einſchmieren von Talg, oder Oel das Durchgehen der Näße in unſer Schuhwerk, das Eindringen von Feuchtigkeit in das Holz, das Roſten des Eiſens an feuchter Luft verhindern. Bauholz, das man vor dem Gebrauch in Oel legt, ſo daß es von dieſem ganz durchdrungen wird, hält ſich nach angeſtellten Verſuchen viel länger, es widerſteht der Fäulniß viel mehr, und bleibt in feuchter Erde viele Jahre unverändert. — Bringt man etwas in Waſſer, in dem Gummi, oder Eiweiß aufgelöst, und reibt es zuſammen; ſo wird das Waſſer weißlich trübe, milchig. Eine ſolche Miſchung heißt Emulſion. Eine ähnliche Flüſſigkeit, in der Fett aufgelöst iſt, oder ſich ſchwebend erhält, iſt die Milch.

3) Beſtandtheile. Wenn man im Winter ein Gefäß mit Brennöl in die Kälte ſtellt, ſo wird ein Theil vom Oel ganz feſt, während der andere Theil flüſſig bleibt. Das Oel wird alſo durch die Kälte in zwei Fette geſchieden; das ſtarre, feſte Fett heißt Talgfett, und das Flüſſigbleibende Oelfett. Manche Fette ſind in gewöhnlicher Temperatur feſter, als andere, weil in ihnen das Talgfett vorwaltet. Ein Pfund Rindstalg enthält z. B. etwa ¾ Pfund Talgfett, ein Pfund Baumöl kaum ¼ Pfund. — Beim Verbrennen zerfallen ſie, wie die Holzfaſer in Waſſer und Kohlenſäure. Sie beſtehen daher aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, und Sauerſtoff; doch enthalten ſie viel mehr Waſſerſtoff und viel weniger Sauerſtoff als das Holz; daher verbrennen ſie auch leichter als dieſes. — Kommt zu dem im Dochte brennenden Oel ein wenig Waſſer, ſo wird das Oel von dem ſich in Dampf verwandelnden Waſſer herausgetrieben. Brennende Fette (z. B. Butter, Schmalz) mit Waſſer zu löſchen iſt ſehr gefährlich; dagegen erfolgt das Löſchen leicht, wenn man das Gefäß mit einem Blechſtück bedeckt und ſo den zum Brennen nothwendigen Sauerſtoff der Luft abſchließt.

4) Bedeutung der Fette als Nahrungsmittel. Die Ele-

mente, aus denen die Fette beſtehen ſind, Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff; es fehlt der Stickſtoff. Die Fette ſtimmen alſo hinſichtlich der Art der ſie zuſammenſetzenden Elemente mit der Holzfaſer, dem Stärkemehl, Zucker und Gummi überein. Für ſich allein können ſie eben ſo wenig als dieſe Verbindungen den menſchlichen und thieriſchen Körper ernähren, da ſie keinen Stickſtoff enthalten. Daher iſt die allgemein verbreitete Meinung unrichtig, daß das Mark der Knochen eine beſonders kräftige Nahrung liefere, oder daß fettes Fleiſch nahrhafter ſei als mageres, welches doch außer jenen drei Elementen auch noch Stickſtoff enthält. — Auf künſtlichem Wege war man bis jetzt nicht im Stande, aus Stärkemehl, fettes Oel darzuſtellen, noch aus Oel Zucker zu bilden. Was aber auf dieſe Weiſe der menſchlichen Kunſt nicht möglich war, das wird von jeher in den Pflanzen bewirkt, denn beim Keimen ölhaltiger Samen verwandeln ſich die fetten Stoffe in Zucker und Gummi; und wie das Oel in den Pflanzentheilen auftritt oder gebildet wird, verſchwindet das vorhin dageweſene Stärkemehl. — Wohlſchmeckendes Speiſeöl kann man aus Früchten des Oelbaums (den Oliven), der Wallnüſſe, Haſelnüſſe, oder Sonnenblume, der Madia und des ſchwarzen und weißen Mohnes gewinnen. Dieſe Oele müſſen aber friſch und ſorgfältig bereitet werden, da alle fetten Oele durch ſtärkeres Erwärmen, wie durch das Alter, beſonders wenn ſie mit der Luft in Berührung kommen, bald ranzig werden.

5) Weitere Verwendung der Fette, z. B. zu Firniſſen, zu Schmieren, zur Bereitung der Seife, u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung des Behandelten und Aufgaben zu weiterer Beobachtung,** z. B. Vergleicht die bisher betrachteten Stoffe mit einander in Bezug ihrer Eigenſchaften, ihren Beſtandtheilen, ihrer Verwendung! u. ſ. f. Wie werden Oele, wenn ſie lange an der Luft ſtehen? Was geſchieht, wenn man Fett und Laugen zuſammenbringt? Warum kann man in kalkhaltigem Waſſer nicht waſchen? Beobachtet und beſchreibet die Gewinnung des Oels aus Reps, Mohn, und Nußkernen! u. ſ. f.

26ſte U. St. Von den eiweißartigen oder ſtickſtoffhaltigen Beſtandtheilen der Pflanzen: Eiweiß, Kleber und Käſeſtoff.

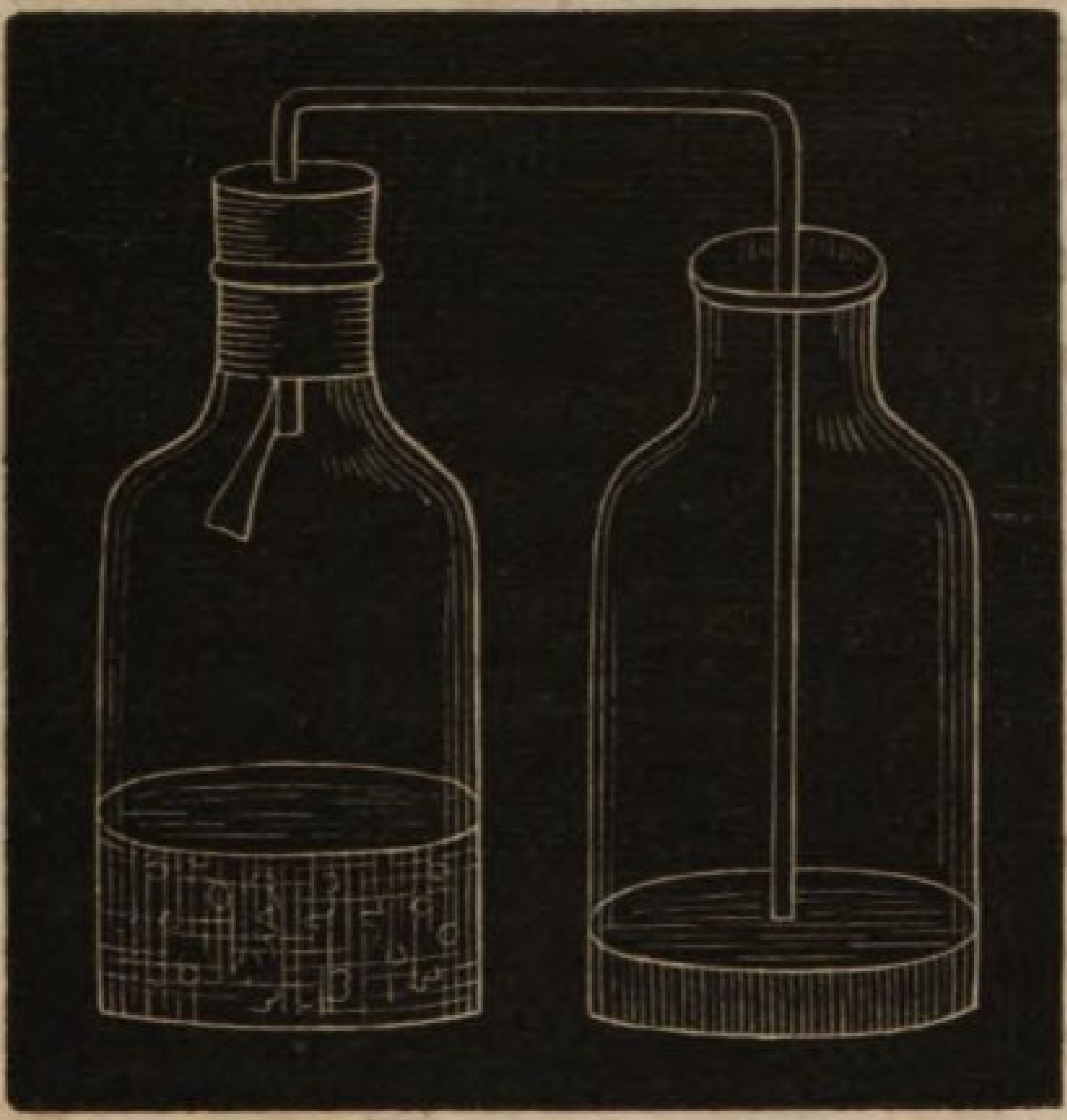
a. **Verſuche, Beobachtungen.** 1) Allgemeine Eigenſchaften dieſer Beſtandtheile. (Siehe 16te U. St.) Das Pflanzeneiweiß iſt im Waſſer löslich, gerinnt aber beim Kochen und wird unlöslich; die ölreichen Samen und die Gemüſe ſind reich daran. Der Pflanzenkäſeſtoff

iſt im Waſſer ebenfalls löslich, gerinnt nicht durch Kochen, wol aber durch Beimiſchung von Säuren. Er iſt beſonders in den Hülſenfrüchten in reichlicher Menge enthalten. Der Kleber iſt klebrig und im Waſſer unlöslich. Reich hieran ſind die Getreidekörner.

2) Wichtigkeit als Nahrungsmittel. Vielfache Unterſuchungen haben gezeigt, daß das Blut und die Hauptbeſtandtheile des menſchlichen und thieriſchen Körpers ihren Elementen nach ähnlich zuſammengeſetzt ſind wie die angeführten, ſtickſtoffhaltigen Beſtandtheile des Pflanzenreichs. Je reicher alſo ein Nahrungsmittel an dieſen Stoffen iſt, deſto nahrhafter iſt es; daher der große, nährende Gehalt des Fleiſches, der Eier, der Hülſenfrüchte, des Brodes, u. dgl.

3) In was ſich die ſtickſtoffhaltigen Körper bei der Fäulniß verwandeln. Der üble Geruch, den faule Eier verbreiten, iſt allgemein bekannt. Einen ähnlichen, widerlichen Geruch zeigt ſich bei der Fäulniß von Kleber, Käſe, Fleiſch u. dgl. Die Veränderung dieſer Stoffe bei der Fäulniß kann man bei folgenden Verſuchen näher beobachten.

Erſter Verſuch: Ammoniakbildung. Man übergieße einige zerſtoßene Erbſen, oder etwas Eiweiß oder Kleber in einer Flaſche mit Waſſer. Dieſe verbinde man durch ein Glasrohr mit einer zweiten Flaſche, in der ſich etwas wenig Waſſer befindet. In die erſte Flaſche hänge man oben noch einen Streifen Bleipapier oder ein Silberſtück. Nun ſtelle man die Flaſchen an einen mäßig warmen Ort und man wird alsdann während der Fäulniß folgendes bemerken: 1) Aus der Glasröhre entweichen Luftblaſen; dieſe beſtehen vorzugsweiſe aus Kohlenſäure (denn ſie trüben Kalkwaſſer); 2) das Bleipapier oder das Silberſtück wird dunkel gefärbt; dieſes rührt vom Schwefelwaſſerſtoff her. 3) Bringt man in die Flüſſigkeit, in welcher der Kleber liegt, ein Stück gebrannten Kalk, ſo macht ſich eine ſcharf riechende, ſtechende Luftart bemerklich; dieß iſt Ammoniak.



Zweiter Verſuch: Salpeterbildung. Leinmehl (oder ſtatt deſſen Kleber, Eiweiß, oder auch thieriſche Stoffe: Fleiſch, Blut) miſche man mit Holzaſche, Sand und Kalk zuſammen und laſſe das Gemenge zur Sommerszeit einige Monate an der Luft ſtehen, nur bisweilen begieße man es mit Waſſer und werfe es durcheinander, damit die Luft gehörig hinzutreten kann. Gießt man nach dieſer Zeit heißes Waſſer an das Gemenge und läßt den wäßrigen Auszug alsdann verdunſten; ſo erhält man eine salzähnliche Maſſe, welche auf glühenden Kohlen lebhaft verpufft. Es iſt dieß Salpeter. Wenn ſtickſtoffhaltige Körper verweſen und Kalk, Aſche oder dergleichen alkaliſche Körper zugegen ſind; ſo verbindet ſich der Stickſtoff des faulenden Körpers mit Sauerſtoff zu Salpeterſäure, und dieſe ſodann mit Kali oder Kalk zu Salpeterſalz.

b. **Zuſammenfaſſung der gemachten Erfahrungen über die ſtickſtoffhaltigen organiſchen Stoffe, und Aufgaben zu weiterer Beobachtung,** z. B. In allen Pflanzen finden wir die betrachteten ſtickſtoffhaltigen Verbindungen: Eiweiß, Kleber und Käſeſtoff, freilich in ungleicher Menge vorhanden. Es ſind dieſelben die am meiſten nährenden Beſtandtheile unſerer Nahrungsmittel; denn aus ihnen bildet der Leib vorzüglich ſeine Beſtandtheile. Ihrer Zuſammenſetzung nach beſtehen ſie aus Kohlenſtoff, Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff, (bisweilen auch noch aus Schwefel und Phosphor); ſie verweſen und faulen ſehr leicht. Kommen ſie während ihrer Zerſetzung mit andern Pflanzenſtoffen (z. B. Stärke, Zucker) in nähere Berührung; ſo bewirken ſie, daß dieſe eher gähren, verweſen und faulen. Die Produkte, die ſich bei ihrer Zerſetzung oder Fäulniß bilden, ſind außer Waſſer und Kohlenſäure, vorzüglich Ammoniak, und bei Gegenwart von Alkalien Salpeterſäure, auch nicht ſelten Schwefel- und Phosphorwaſſerſtoff. So eckelhaft einige dieſer Fäulnißprodukte uns erſcheinen mögen; ſo ſind ſie dennoch die wichtigſten Nahrungsſtoffe für die Pflanzen und die kräftigſten Beförderungsmittel der Fruchtbarkeit unſerer Gärten und Felder, wie wir bald ſehen werden.

Anmerkung. Bei hinlänglicher Unterrichtszeit können auch einige der wichtigſten organiſchen Säuren, Harze und Farbſtoffe angeführt und deren Eigenſchaften veranſchaulicht werden, z. B. Aepfelſäure, Milchſäure, Gerbſäure, Kleeſäure, u. ſ. f.

27ſte U. St. Von den unorganiſchen oder Aſchenbeſtandtheilen der Pflanzen.

a. **Beobachtungen, Verſuche.** 1) Verbrennt man die Pflanzen, ſo bleibt zuletzt beim Verbrennen einer jeden Pflanze ein Rückſtand übrig, der ſich nicht verbrennen und verflüchtigen läßt. Dieſen unverbrennlichen Rückſtand nennt man Aſche.

2) Die Pflanzen und Pflanzentheile enthalten eine ſehr verſchiedene Menge Aſche. Man machte die Beobachtung, daß junge Pflanzentheile mehr Aſche enthalten, als ältere, Blätter und Rinde mehr als Holz. Folgende Unterſuchungen zeigen dieß noch beſtimmter. Man fand, daß 100 Pfund von folgenden, vor dem Verbrennen gut getrockneten Pflanzen und Pflanzentheilen, an Aſche liefern:

Buchen- u. Tannenholz ſammt		Stroh vom Roggen bis . .	3 Pf.
Rinde	1 bis 2 Pf.	Körner „ „ „ . .	2 „
Holz der Buche . . . 6/10 oder	0, 6 „	Stroh vom Mais . . .	3 bis 4 „
Splint „ „	0, 7 „	Körner „ „ . . .	1, 1 „ 2 „
Rinde „ „	13, 4 „	Stroh von Erbſen . . .	5 „
Blätter der Pappel . . .	9, 3 „	Körner „ „ . . .	2, 5 „
Stamm „ „	0, 8 „	Knollen von Kartoffeln . .	5, 0 „
Rinde „ „	7, 2 „	Kraut „ „ bis .	15, 0 „
Blätter der Eiche	5, 5 „	Mohrrübenblätter	10, 4 „
Holz „ „	2, 0 „	Mohrrübe	5, 0 „
Rinde „ „	6, 0 „	Blätter der Runkelrübe . .	15, 0 „
Baſt „ „	7, 3 „	Runkelrüben	5, 0 „
Stroh vom Weizen . . .	3, 5 „	Heu	10 bis 11 „
Körner „ „ 1, 3 bis	2, 0 „	Rother Klee	11, 0 „
Stroh von Gerſte . . .	5, 2 „	Samen „	2, 0 „
Körner „ „	2, 4 „	Stroh von Ackerbohnen . .	12, 2 „
Stroh vom Hafer	5, 7 „	Samen „ „ „ . .	2, 5 „
Körner „ „	2, 5 „	Tabak	18, 2 „

3) Eben ſo kommen die Beſtandtheile der Aſche von den verſchiedenen Pflanzen und Pflanzentheilen in ungleichen Mengenverhältniſſen vor. Gießt man heißes Waſſer an Aſche; ſo löst ſich ein Theil davon auf und das Waſſer ſchmeckt laugenhaft. Durch Abdampfen oder Verdunſten erhält man daraus eine ſalzige Maſſe: Natron- und Kaliſalze. Bringt man in den im Waſſer nicht löslichen Rückſtand verdünnte Salzſäure; ſo löst ſich abermal ein Theil der Aſche auf. Dieſe nicht in Waſſer, aber in Salzſäure auflöslichen Aſchentheile beſtehen vor-

züglich aus erdigen Salzen, z. B. aus phosphorſaurer Kalk- und Bittererde. Der weder im Waſſer, noch in Salzſäure auflösliche Aſchentheil iſt größtentheils Kieſelerde. Auf dieſe und ähnliche Weiſe hat man die Aſchenbeſtandtheile vieler Pflanzen näher unterſucht und gefunden, daß Kali und Natron, Kalk- und Bittererde, Kieſel- und Phosphorſäure in allen Pflanzen, und in den meiſten auch etwas Eiſen, Schwefel- und Salzſäure vorkommen. Vor der Einäſcherung ſind die vier erſtern Körper meiſtens mit organiſchen Säuren verbunden, z. B. weinſaures Kali, kleeſaures Kali, eſſigſäures Natron, u. ſ. f. Eben ſo kommt der Schwefel nicht als Säure vor, ſondern als Beſtandtheil des Eiweißes. In allen Samen, beſonders der Getreide- und Hülſenfrüchte kommt Kali und Natron, und phosphorſaure Bittererde, auch Kalkerde in bedeutender Menge vor.

Anmerkung für den Lehrer. Zuſammenſtellung der Aſchenbeſtandtheile verſchiedener Anbaupflanzen.

Aſche von	Enthält in 100 Gewichtstheilen					
	Kali und Natron.	Kalkerde.	Bittererde.	Phosphorſäure.	Kieſelſäure.	Schwefelſäure.
Weizenſtroh	10	8	5	3	68	1
Weizenkörner	30	3	16	48	1,5	1
Gerſtenkörner	20	2	8	38	25	0,2
Roggenſtroh	17	9	2,5	3,8	64	0,8
Roggenkörner	32	7	10	52	0,7	0,5
Maisſtroh	10	7	5	15	40	0,5
Maiskörner	30	1	17	50	1	Spur
Haferſtroh	29	8	2	3	40	4
Haferkörner	12	4	8	15	53	1
Erbſenkörner	48	3	7	34	0,2	4
Gartenbohnen	42	5	7	35	1	2
Erdäpfel und Kraut	33	42	3	3	30	—
Klee, rother	50	22	8	4	1,0	1
Esperſette	28	31	8,5	26	1,0	1,6
Saubohnen	42	5	7	35	1,5	2
Schwarzer Senf	18	20	11	36	3,0	5

Dritter Abſchnitt:

Von der Ernährung, Vermehrung und Fortpflanzung der Gewächſe.

Sollen die Pflanzen vollkommen ſich entwickeln, ſo müſſen Wärme, Licht, Elektrizität, Luft, Waſſer und Erde auf erforderliche Weiſe auf ſie einwirken. Aus den drei letztern beziehen die Gewächſe ihre nöthigen Nahrungsſtoffe; denn ſie können jene einfachen Grundſtoffe, aus denen ihre Gebilde (Wurzeln, Stamm, Blätter; Zucker, Holzfaſer u. dgl.) zuſammengeſetzt ſind, nicht in ſich ſelbſt erzeugen oder erſchaffen, ſondern ſie müſſen dieſelben von Außen in ſich aufnehmen. Fehlen ihnen daher die nöthigen Nahrungsſtoffe ganz oder theilweiſe; ſo können ſie nicht gedeihen. Zur Aufnahme und Verarbeitung der Nahrungsſtoffe hat die Pflanze gewiſſe Organe, z. B. Wurzeln und Blätter. Dieſe Organe unterſcheidet man in allgemeine, einfache oder innere, und in beſondere, zuſammengeſetzte oder äußere Organe. Zu den einfachen oder Grundorganen gehören die Zellen und Gefäſſe. Die zuſammengeſetzten Organe werden unterſchieden in Ernährungs-, Vermehrungs- und Fortpflanzungsorgane. Je mehr wir dieſe Theile kennen, eine deſto klarere Anſchauung erhalten wir von den Lebensverrichtungen der Pflanze und deſto beſſer können wir dieſe in ihrer Entwicklung zu unſern Zwecken fördern. Es iſt dieß übrigens ein Kapitel, welches in neuerer Zeit ſehr viele Naturforſcher beſchäftigt und welches bis jetzt noch gar manche, nicht genugſam erforſchte und beleuchtete Seite darſtellt.

28ſte U. St. Von dem Bau und der Verrichtung der innern Organe d. i. der Zellen und Gefäſſe in den Pflanzen.

a. **Beobachtungen.** Allgemeine Wahrnehmung der Zellen und Gefäſſe. Wenn man ein Blatt, ein Rindentheil oder das Mark der Pflanzen näher betrachtet; ſo bemerkt man, daß dieſe Pflanzentheile aus vielen häutigen Bläschen und Faſern zuſammengeſetzt ſind. Dieſe häutigen, blaſenartigen und faſrigröhrigen Gebilde ſind die einfachſten Organe, aus denen die ganze Pflanzenmaſſe beſteht. Man unterſcheidet zwei Hauptarten dieſer einfachen Organe, nämlich Zellen und Gefäſſe. Es gibt Pflanzen, welche nur aus Zellen beſtehen, wie z. B. die Schwämme, Flechten und

Algen; andere wie die Blüthenpflanzen und die Farrengewächſe haben außer den Zellen noch Gefäſſe. Wir finden die Zellen vorzüglich in den Knollenwurzeln und in dem Marke, auch in den übrigen Theilen. Ein halb verwittertes Blatt, welches gegittert oder faſt wie ein dünnes Gewebe ausſieht, ſtellt mehrere mit einander vereinigte Gefäſſe als Gefäßbündel dar. Solche ſieht man deutlich, wenn man ein Wegerichblatt ein wenig auseinander reißt; die Gefäßbündel zeigen ſich alsdann etwas elaſtiſch. Spiralartige Gefäſſe zeigen ſich dem bloßen Auge ſehr ſchön an jungen Hollunderzweigen, die mit einem Federmeſſer ringsherum etwas eingeſchnitten und dann vorſichtig gebrochen werden. Man kann das getrennte Stück an den kreisförmig geſtellten Spiralfäden oder Gefäſſen hängen ſehen.

2) Nähere Betrachtung der Zellen und Gefäſſe. Unter einem Vergrößerungsglaſe (Mikroskop) ſieht man viel deutlicher, wie ſchön, verſchiedenartig, kunſtvoll, und doch dabei höchſt einfach dieſe Grundorgane gebaut ſind. Durch vielfache, ſorgfältige Beobachtungen dieſer Art lernte man die Zellen, Gefäſſe und deren Verrichtung näher kennen. Die Zelle beſteht anfänglich aus einem dünnen und farbloſen Häutchen, ſie iſt gleichſam ein hohles Bläschen, an dem keine Oeffnung wahrgenommen werden

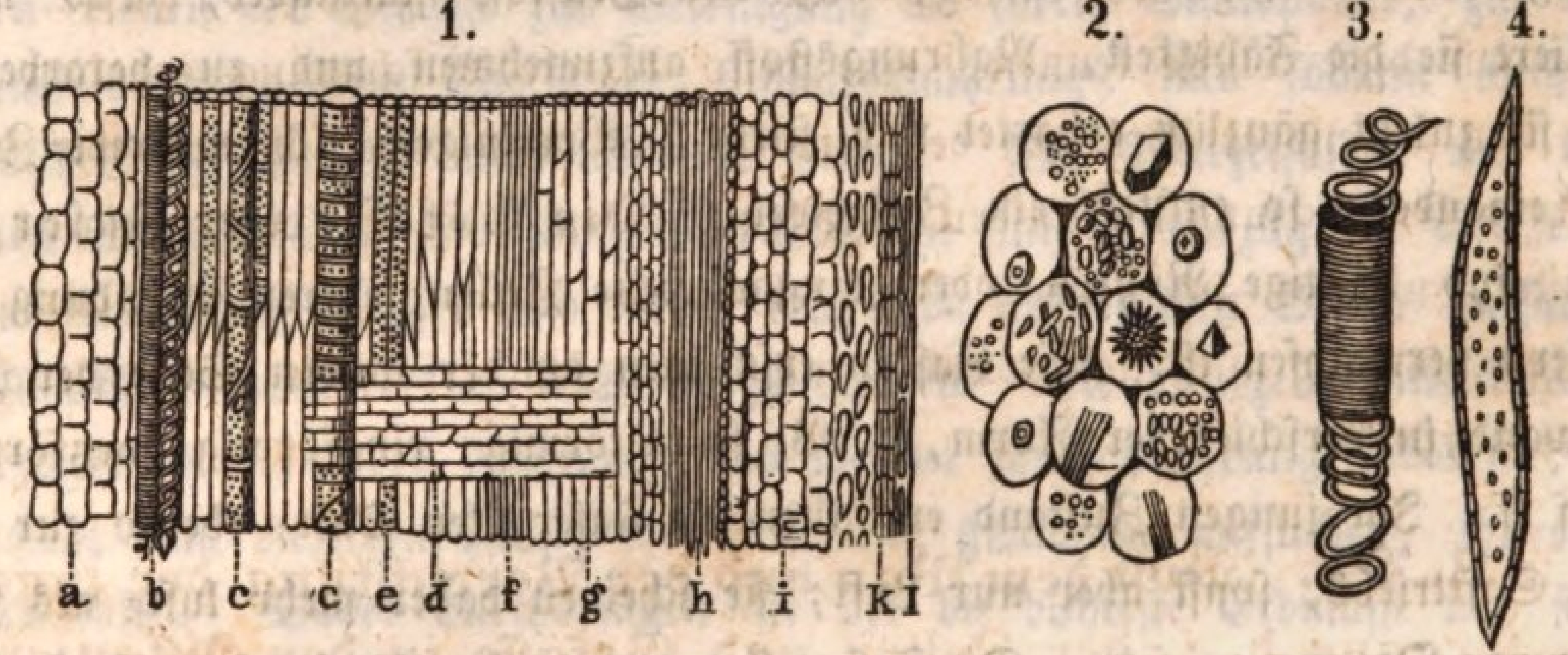


Fig. 1. Längendurchſchnitt eines jungen Holztriebs. a. Zellgewebe des Marks, b. Spiralgefäſſe im Umfang des Marks, c. getüpfeltes Holzgefäß, d. Markſtrahlzellen, e. Holzfaſer, f. äußerſte dickhäutige Holzfaſer, g. Saftfaſern im Saftbündel, h. Baſtfaſern im Baſtbündel, i. Zellgewebe der grünen Rinde, k. Zellgewebe der Korkſchicht, l. Oberhaut.

Fig. 2. Zellen mit verſchiedenem Inhalt z. B. Stärkemehl, Zellenkernen und verſchiedenen Kriſtallen.

Fig. 3. Ein Spiralgefäß.

Fig. 4. Eine Holzfaſer mit Tüpfeln

*

kann. Die Zelle hat anfänglich meiſtens eine rundliche Form. Durch gegenſeitigen Druck und verſchiedenartige Auseinanderweichung erhalten ſie gar mannigfache Geſtalt. So erſcheinen ſie z. B kurz, rundlich oder vieleckig in dem Fleiſche der Früchte, dem Marke, den Wurzeln, der Rinde und den Blättern der meiſten Pflanzen; mehr in die Länge ſpindelförmig geſtreckt in den feſtern Theilen, wie im Holze, auch im Baſte. Die Zelle iſt meiſtens mit einem farbloſen, durchſichtigen Saft, dem ſogenannten Zellſaft angefüllt. Dieſer beſteht größtentheils aus Waſſer, in dem jedoch verſchiedene Pflanzenſtoffe, wie z. B. Zucker, Gummi, Schleim, Eiweiß, Säuren, Salze, u. dgl. aufgelöst ſind. Bisweilen trifft man auch feſte Körperchen, wie z. B. Stärke und Farbſtoff in ihnen an. Die Zellen nehmen durch ihre Wandungen Waſſer und die in dieſem aufgelösten Nahrungsſtoffe der Pflanzen in ſich auf und bilden daraus auf unerklärliche Weiſe den eigentlichen Bildungsſaft, aus dem dann die verſchiedenen Stoffe und Gebilde der Pflanze entſtehen. Bei der Verbreitung des Saftes in der Pflanze dringt derſelbe durch die Zellenhäute und bewegt ſich ſo von Zelle zu Zelle. Als belebter Theil verändern ſich die Zellen ſelbſt fort und fort, indem nach und nach ſich Zellſtoff an die Wandung derſelben theils von innen, theils von außen anlagert. Je mehr dieſe Ablagerung von Zellſtoff ſtattfindet, deſto mehr verliert ſie die Fähigkeit, Nahrungsſtoff aufzunehmen und zu verarbeiten, bis ſie zuletzt gänzlich erhärtet und ſtirbt. Vereinigen ſich mehrere Zellen mit einander, ſo entſteht ein Zellgewebe. Die Gefäſſe oder Faſerzellen ſind häutige Röhren oder langgeſtreckte Zellen, deren Wandung mit Faſern verwachſen iſt. Die Faſern erſcheinen an der innern Seite der Zellenwand in verſchiedener Form, z. B. ſpiralförmig, ringförmig, netzförmig, u. ſ. f. Im jungen Zuſtand enthalten die Faſerzellen Saft, ebenſo zur Zeit des Safttriebs, ſonſt aber nur Luft; ſie ſcheinen daher mehr luft- als ſaftführende Organe zu ſein. Die Faſerzellen treten niemals einzeln auf, ſondern es ſind immer mehrere miteinander vereinigt (wie die Faden eines Strangs) und bilden ein ſogenanntes Gefäßbündel. Eine Verwachſung unter ſich findet nicht ſtatt. Kein Pflanzentheil iſt ausſchließlich nur von Faſerzellen gebildet, vielmehr ſind die Bündel derſelben ſtets von Zellen umgeben. Die Zellgewebe und Gefäßbündel beſtehen vorherrſchend aus der früher beſchriebenen Pflanzenfaſer. Durch die verſchiedenartige Verbindung der Zellen und Gefäſſe entſtehen noch mannigfach geſtaltete Räume, wie z. B. Saftbehälter, Luftgänge, u. dgl.

b. Aufgaben zur Wiederholung und weitern Beobachtung.

29ſte U. St. Von den Ernährungsorganen: Wurzel, Stamm, Blätter und deren Verrichtungen.

Ernährungsorgane heißen diejenigen aus einfachen Gebilden zuſammengeſetzten Pflanzentheile, welche Stoffe, die zum Wachsthum der Pflanzen dienen, von Außen aufnehmen, in ſich weiter verarbeiten und den geeigneten Pflanzentheilen zuleiten, ſowie anderſeits das zur Ernährung Unbrauchbare ausſcheiden. Solche Organe ſind die Wurzeln, der Stamm und die Blätter.

1) Die Wurzeln. Bei jeder höher entwickelten Pflanze finden wir eine Stelle, von wo aus ein Theil der Pflanze nach dem Lichte und ein anderer in entgegengeſetzter Richtung wächst. Der nach dem Boden oder dem Dunkeln zuſtrebende Theil heißt Wurzel, der Theil dagegen, der zunächſt über der Wurzel dem Licht und der Luft zuwächst, wird Stamm genannt. Die Grenze zwiſchen Wurzel und Stamm bezeichnet man mit Wurzelhals oder auch Wurzelſtock. Die Wurzeln ſind wie bekannt, ſehr verſchieden geſtaltet und erhalten hienach ihre beſondern Benennungen, wie Pfahlwurzel, Zweigwurzel, rübenförmige Wurzel, u. ſ. f. Die Wurzeln dienen der Pflanze zur Befeſtigung an ihrem Standpunkt, zur Aufnahme eines großen Theils der Pflanzennahrung, und ſodann auch zur Ausſcheidung gewiſſer unbrauchbarer Stoffe. Die Wurzelfaſern mit ihren feinen Wurzelhaaren und Wurzelſchwämmchen ſind es vorzüglich, welche aus ihrer Umgebung Waſſer und die in demſelben aufgelösten Stoffe aufſaugen. Unlösliche Körper werden nicht aufgenommen. Die Wurzeln entwickeln ſich vorzugsweiſe nach der Richtung, aus welcher ihnen Nahrung zukommt, und ſo ſieht man dieſelben häufig ihre Nahrung gleichſam aufſuchen, ihr entgegenwachſen. Dabei durchdringen ſie oft die dichteſte Erdmaſſe und finden ihren Weg durch Riſſe und Spalten der Geſteine. Je größer die Ausdünſtung und der Bodenreichthum iſt, deſto mehr Nahrungsſtoffe nehmen die Wurzeln auf. Wenn in dem gleichen Boden Getreide, Rüben, Kartoffeln und Klee neben einander wachſen; ſo nimmt jede Pflanze nur die ihr zuſagenden Nahrungsſtoffe auf. Die Aufnahme iſt daher nicht als eine bloße Auffaugung wie bei einem Schwamme zu betrachten; indem jede Pflanze ein gewiſſes Anziehungsvermögen für die ihr zuträglichen Nahrungsſtoffe hat und dieſe gleichſam herauswählt. Die durch die Wurzeln ausgeſchiedenen Stoffe (die vorzüglich für Kohlenſäure, Milchſäure, ꝛc. angeſehen werden) dienen

nach gemachten Beobachtungen auch dazu, die im Boden enthaltenen Nahrungsſtoffe löslicher und zur Aufnahme geeigneter zu machen. Sie wirken alſo ähnlich, wie der Speichel und der Magenſaft der Thiere auf das genoſſene Futter. Durch die Wurzelhaare, die fort und fort abſterben und ſich erneuern, ſetzen die Wurzeln zugleich einen Nahrungsſtoff ab und verbeſſern dadurch den Boden.

2) Der Stamm. Dieſer iſt entweder niedrig, verdickt und wurzelähnlich und heißt dann Stock, oder er iſt langgeſtreckt, walzenförmig und ſtellt dann den eigentlichen Stamm dar. Zum erſtern gehören die Zwiebel, der Knollen und der unterirdiſche Stamm oder Wurzelſtock. Arten des walzenförmigen Stammes ſind der Stengel, der Halm, der Palmſtamm und der Holzſtamm. Der innere Bau des Stammes iſt je nach dem Vorhandenſein und der Stellung der Gefäſſe ſehr verſchieden. In dem Stamme ſelbſt wird der von den Blättern und den Wurzeln ihm zukommende Nahrungsſaft weiter verarbeitet (aſſimilirt), abgeſetzt oder fortgeleitet. Dieſe Umwandlung und Fortleitung der Säfte erfolgt aber mehr nur in den jüngern Zellen, alſo vorzüglich in den krautartigen Theilen, ſo wie dem Baſte und jungen Holze. Daher wird es erklärlich, warum dieſe Theile zu gewiſſen Zeiten ſo reichlich angefüllt ſind mit Nahrungsſtoff, z. B. im Winter mit Stärkemehl und Gummi, und im Sommer mit Bildungsſaft; es wird ferner erklärlich, warum das Wachſen im Umfang bei vielen Pflanzen ſchon vor dem Erſcheinen der Blätter im Frühling beginnt und warum die Anweſenheit und Erhaltung der Rinde für das Leben und Gedeihen unſerer Bäume von der größten Wichtigkeit iſt. Denn entfernt man z. B. rings um den Stamm einen Theil der Rinde; ſo kann dieſes bekanntlich leicht das Abſterben des Baumes nach ſich ziehen. Nicht ſo wichtig für die Ernährung ſind die verhärteten Kork- und Holzſchichten; daher ſieht man oft, wie die erſtern von vielen Gewächſen abgeſtoßen werden (z. B. an Birnbäumen, Ahornarten) und nicht ſelten bemerkt man ganz hohle Bäume, ohne daß ihr Wachsthum ſehr geſtört erſcheint.

3) Die Blätter treten aus der Oberfläche des Wurzelſtocks als Seitenorgane der Pflanze hervor. Sie ſind meiſtens flach und in die Breite ausgedehnt, von nicht ſo langer Dauer als die Pflanze. Zu ihrer Entwicklung bedürfen ſie nothwendig des Lichtes und der Luft und deßhalb werden ſie niemals an unterirrdiſchen Theilen der Pflanze angetroffen. Ihrem innern Bau nach beſtehen ſie aus einem in gewiſſer Weiſe vertheilten Ge-

fäßbündel, deſſen Zwiſchenräume mit Markzellen ausgefüllt ſind. Dieſe Vertheilung und Stellung der Faſerzellen erfolgt bei den einzelnen Pflanzengattungen nach einer beſtimmten Geſetzmäßigkeit. Als Ernährungsorgane nehmen die Blätter Luft und Feuchtigkeit aus der Atmosphäre auf, verarbeiten die Nahrungsſtoffe in ſich, und ſcheiden gewiſſe Stoffe, vorzüglich Luft und Dunſt aus. Nach gemachten Beobachtungen entziehen ſie (wie alle grünen Theile der Pflanzen) der Luft beim Zutritt des Lichts vorzugsweiſe Kohlenſäure und im Dunkeln Sauerſtoff, und umgekehrt ſcheiden ſie am Tage vorzugsweiſe Sauerſtoff und des Nachts oder bei Abweſenheit des Lichtes Kohlenſäure aus. Im Ganzen ſcheidet die Pflanze mehr Sauerſtoff aus, als ſie aus der Luft aufnimmt; dieſer Ueberfluß an Sauerſtoff rührt von den in der Pflanze zerſetzten Nahrungsſtoffen (z. B. Kohlenſäure, Waſſer, u. dgl.) her. Jedes Blatt iſt ein Organ, durch welches der Pflanze Nahrungsſtoff zugeführt und zubereitet wird. Je mehr Blätter eine Pflanze hat, deſto größer iſt ihr Wachsthum. Daraus geht hervor, wie nachtheilig es für das Gedeihen der Pflanze iſt, wenn man dieſe während ihres Wachsthums ihrer grünen Blätter beraubt, z. B. durch das Abſchneiden des Kartoffelkrauts, das Entblättern der Runkelrüben, u. ſ. f. Da eine große Menge Waſſer aus den Blättern verdunſtet, ſo finden ſich in dieſen mehr feſtere Stoffe, z. B. Aſchentheile als in dem Stamme. Der Abfall der Blätter düngt daher den Boden reichlich mit unorganiſchen Stoffen. Je wärmer es iſt, deſto mehr dunſten die Pflanzen aus, und je ſtärker dieſes geſchieht, deſto raſcher erfolgt hinwieder die Einſaugung und die Strömung der Säfte. Werden die Pflanzen in der Aufnahme der nöthigen Nahrungsſtoffe oder in der Bildung und Fortleitung derſelben oder in der Ausſcheidung der unbrauchbaren Theile geſtört (z. B. durch anhaltende Tröckne, durch plötzlichen Wechſel der Temperatur, durch Schmarotzerpflanzen, u. dgl); ſo müſſen ſie nothwendig leiden und erkranken.

30ſte U. St. Von den Nahrungsſtoffen, welche die Pflanzen aus der Luft, dem Waſſer und dem Boden aufnehmen.

Nahrungsmittel der Pflanzen ſind alle die Stoffe, aus welchen alle verſchiedenen Gebilde der Pflanzen entſtanden ſind und beſtehen. Keine Pflanze iſt im Stande, auch nur den kleinſten Theil von irgend einem Grundſtoff in ſich ſelbſt zu erzeugen. Alle Grundſtoffe, aus denen die Pflanzen beſtehen,

(z. B. Kohlenſtoff, Stickſtoff, u. ſ. f.) müſſen daher von Außen aufgenommen werden. Findet eine Pflanze in ihrer Umgebung dieſe zur Bildung ihrer Theile nothwendigen Stoffe nicht vor, ſo kann ſie ſich entweder gar nicht oder nur unvollkommen entwickeln. Daher kann es für den Landmann nicht gleichgültig ſein, zu wiſſen, welche Stoffe und in welcher Form dieſe von den Pflanzen aufgenommen und zu deren Gebilden verwendet werden. Die Grundſtoffe oder Elemente, die man in allen bisher genau unterſuchten Pflanzen gefunden hat, ſind: Sauer-, Waſſer-, Kohlen- und Stickſtoff, Schwefel, Phosphor, ſo wie die Stoffe, welche dem Natron, dem Kali, der Kalk-, der Bitter- und der Kieſelerde zu Grunde liegen. Auch etwas Eiſen und Chlor findet ſich in den meiſten Pflanzen. Da dieſe Stoffe in allen Pflanzen (wenn auch in verſchiedenen Gewichtsverhältniſſen) vorkommen; ſo müſſen ſie für die vollkommene Ausbildung der Pflanze auch nothwendig ſein. Allein nicht in jeder Art (oder Form) nimmt die Pflanze dieſe Stoffe auf. Kohlenſtoff z. B. kann nicht aufgenommen werden im reinen oder feſten Zuſtand. Wir müſſen daher weiter wiſſen, woher und in welcher Art die Pflanzen dieſe Stoffe beziehen.

1) Aufnahme des Sauerſtoffs und Waſſerſtoffs. Dieſe beiden Elemente werden den Pflanzen im Waſſer zugeführt, und zwar größtentheils durch die Wurzeln. Im Innern wird das Waſſer zerſetzt und die erforderlichen Theile aufgenommen, die nicht nothwendigen aber ausgeſchieden. Doch nicht alles aufgenommene Waſſer wird auf dieſe Weiſe verwendet; es dient zugleich auch als Löſungsmittel und ein großer Theil wird unverändert wieder durch die Blätter ausgeſchieden. Sauerſtoff wird auch unmittelbar aus der Luft aufgenommen. Auch können dieſe Stoffe im Innern der Pflanze bei der Zerſetzung des Ammoniaks, der Säuren u. dgl. Körpern frei und alsdann weiter verwendet werden. Zur Entwicklung der Pflanze iſt daher die Gegenwart von Luft und Waſſer unumgänglich nothwendig Im Ueberfluß iſt das Waſſer den Pflanzen ſchädlich, wie ſolches auch bei den übrigen Nahrungsſtoffen der Fall iſt.

2) Aufnahme des Kohlenſtoffs. Im Boden iſt es vorzüglich der Humus und in der Atmosphäre die Kohlenſäure, welche Kohlenſtoff enthalten. Da die Pflanzen in humusreichem Boden viel üppiger gedeihen als in humusarmem; ſo glaubte man früher, der Humus ſei die eigentliche oder einzige Kohlenſtoffnahrung für die Pflanzen. Vielfache Verſuche und Beobachtungen aber

zeigten, daß der Humus nicht den ganzen Kohlenſtoffgehalt der Pflanze liefert; ſondern daß derſelbe ſeine Quelle auch in der Atmoſphäre hat. Ja es liefert kein Boden den Pflanzen genug Kohlenſtoff, indem auch die reichlichſte Düngung dem Boden nicht ſo viel Kohlenſtoff zuführt, als wir in den geernteten Pflanzen beziehen. Pflanzen in ganz humusfreiem Boden wachſen und enthalten mehr Kohlenſtoff als die Samen, aus denen ſie entſtanden; eben ſo gediehen Pflanzen in kohlenſäurehaltigem Waſſer viel beſſer und ſchieden mehr Sauerſtoff aus, als in kohlenſäurefreiem. Auf nackten Felſen wachſen Bäume, Wälder mit ungeheurer Menge von Kohlenſtoff! Woher nehmen ſie dieſen? Es geht alſo aus dieſen Thatſachen hervor, daß der Kohlenſtoff in Form der Kohlenſäure von den Pflanzen aufgenommen wird. Dieſe Kohlenſäure beziehen die Pflanzen theils aus der Luft und dem Waſſer, theils aus den kohlenſauren Salzen und dem Humus, der bei der Verweſung Kohlenſäure bildet.

3) Aufnahme des Stickſtoffs. Obgleich die Blätter der Pflanze beſtändig von Stickſtoff, welcher nahe vier Fünftel der atmoſph. Luft beträgt, umgeben ſind, ſo wird er doch nicht durch ſie aufgenommen; dagegen zeigen viele gemachte Beobachtungen, daß ſie denſelben hauptſächlich in Verbindung mit dem Waſſerſtoff als Ammoniak, im Waſſer durch die Wurzel beziehen. Ammoniakhaltiges Waſſer, in richtigem Verhältniß gereicht, wirkt daher, wie die im Waſſer gelösten Ammoniakſalze, auf das Wachsthum der Pflanzen ſehr günſtig. Auch Salpeterſäure (Sauerſtoff und Stickſtoff) und ſalpeterſaure Salze haben eine ähnliche Wirkung; denn Pflanzen, die mit ſalpeterſäurehaltigem Waſſer begoßen wurden, lieferten eine viel reichlichere Ernte als ſolche, bei denen das nicht geſchah.

4) Aufnahme des Schwefels und Phosphors. Beide fehlen in den Pflanzen nie; beſonders reich an Phosphor ſind die Samen und an Schwefel die ſchmetterlings- und kreuzblüthigen Pflanzen. Beide Stoffe werden von den Pflanzen durch die Wurzeln aufgenommen und zwar in Form von Schwefelſäure und Phosphorſäure, (vielleicht auch als Schwefel- und Phosphorwaſſerſtoff?). Es wird daher erklärlich, warum verdünnte Schwefelſäure, und ſchwefelſaure Salze (z. B. Gips) das Wachsthum der ſchwefelhaltigen Pflanzen z. B. des Klees, ſo wie verdünnte Phosphorſäure und phosphorſaure Salze (z. B. phosphorſaure Talkerde) die Körnerbildung ſo ſehr befördern.

5) Aufnahme der Aſchenbeſtandtheile. Kali, Natron,

Kalk- und Bittererde, und Kieſelſäure werden nur aufgelöst im Waſſer, durch die Wurzeln aufgenommen und dann in der Pflanze weiter verwendet. Enthält ein Boden dieſe Stoffe gar nicht oder nur in unzureichender Menge, ſo werden diejenigen Pflanzentheile, welche derſelben bedürfen, gar nicht oder nur unvollkommen ausgebildet. Viele genaue Verſuche, die man hierüber angeſtellt, haben dieſes vollkommen beſtätigt. In reinem Quarzſand, oder in gebranntem Ziegelmehl keimen und wachſen z. B. Erbſen, und Getreidekörner, aber ſie entwickeln keine Samen, was geſchieht wenn man demſelben Sand oder Mehl die oben angeführten fehlenden Salze hinzuſetzt. Wie ſchon angegeben worden, nimmt die Pflanze die Nahrungsſtoffe nur auf, wenn dieſe im Waſſer vollſtändig (chemiſch) gelöst ſind. Aus dieſen aufgelösten Stoffen eignet ſich nun jede Pflanze die zu ihrer Ausbildung nothwendigen Stoffe an. So findet man z. B. im Hafer ziemlich viel Mangan, während die dicht danebenſtehende Wucherblume keine Spur davon zeigt. Hafer und Weizen enthalten viel Kieſelerde, die neben ihnen ſtehenden Erbſen nur wenig.

31ſte U. St. Von der Vermehrung der Gewächſe durch die Knospe, die Zwiebeln und den Knollen.

Die Pflanzen können unter geeigneten Umſtänden auch ohne Samen ſich vermehren oder zu ſelbſtſtändigen Pflanzen ihrer Art ſich entwickeln. Die Pflanzentheile, durch welche dieſes geſchieht, nennt man Vermehrungsorgane. Solche ſind die Knospe, die Zwiebel und die Knollen. Die Knospe ſtellt gleichſam einen verkürzten Stamm, Pflanzenaxe dar, welcher von vielen ſtehenden Blättern bedeckt oder umgeben iſt. Sie entſteht entweder an der Spitze des Zweiges als Endknospe oder zur Seite in der Achſel des Blattes als Seitenknospe. Die Knospen, welche ſich zu Blüthen entwickeln, heißen Blüthenknospen oder Fruchtaugen, und diejenigen, welche ſich zu Blättern oder einem beblätterten Zweige ausbilden Blattknospen oder Holzaugen. Nimmt man die endſtändige Knospe weg, ſo ſtirbt die Pflanze ab, oder treibt ſeitenſtändige Knospen. Manche Knospen entwickeln ſich ſogleich nach ihrem Erſcheinen zu Laub oder Blüthen, andere dagegen bleiben vorher längere Zeit im Zuſtande der Ruhe, ſie ſchlafen, wie man ſagt. So werden z. B. die Knospen oder die Augen, welche ſich im Frühjahr an unſern Bäumen entwickeln, in ihrer Anlage ſchon im vorhergehenden Sommer gebildet. Dieſe überwinternden Knospen ſind daher durch

braune lederartige Schuppen bedeckt und geſchützt, während die ſogleich fort-wachſenden unbedeckt ſind und die Farbe der Blätter haben. Luft und Wärme begünſtigen die Knospenbildung. Die Knospe zieht den Nahrungsſaft zwar aus der Pflanze, allein ſie verarbeitet denſelben auf eigene Weiſe, da jede Pflanze ſo zu ſagen ein eigenes, ſelbſtſtändiges, von der Stammpflanze verſchiedenes Leben führt. Der Stamm hat daher im Ganzen einen nur untergeordneten und keinen weſenlichen Einfluß auf die Beſchaffenheit oder Art der auf ihm ſtehenden Knospen. So treibt z. B. die Knospe von einem Edelrenetten auf einem Apfelwildling dieſelbe edle Frucht, ja es können ſogar gewiſſe Arten der feinſten Tafelbirnen auf den Weißdorn durch die Knospe gepflanzt werden, ohne daß ſie ſich (wenigſtens nicht augenfällig, nicht leicht merklich) verändern. Einen etwelchen, wenn auch nur geringen Einfluß des Unterſtamms auf die Veränderung der auf ihn geſetzten Knospenart iſt in einigen Fällen jedoch nicht zu verkennen *).

2) Die Zwiebel iſt eine Knospe, deren Deckblätter verhältnißmäßig groß, dick und ſaftreich ſind. Sie tritt vorzüglich an unterirdiſchen Stämmen auf. Die Blätter derſelben ſind meiſtens dick und fleiſchig und enthalten viel abgelagerte Nahrungsſtoffe. Die jungen Zwiebeln ſetzen ſich gewöhnlich in den Blattwinkeln der Mutterzwiebel, bisweilen auch am Stengel. Wenn die Zwiebel zu einer eigenen Pflanze erwachſen ſoll; ſo muß ſie Wurzeln treiben. Je mehr Samen eine Zwiebel trägt, deſto weniger junge Zwiebeln entwickelt ſie.

3) Der Knollen iſt eine Art Knospenkörper, deſſen Umgebung keine Blätter ſind, ſondern eine Anhäufung von Markzellgewebe, welches der Knospe Nahrung zu ihrer erſten Entwicklung liefert. Der Knollen hat in der Regel mehrere Augen oder Knospen, die aber nicht ſo deutlich wie die Zweigknospen hervortreten. In die Erde gebracht, vergrößert ſich die Zwiebel, nicht aber der Knollen. Luft und Licht ſind der Knollenentwicklung nicht

---

*) Herr Apotheker Pfluger in Solothurn, dießjähriger Präſident der ſchweizerſch. naturforſchenden Geſellſchaft machte mir hierüber kürzlich eine intreſſante Mittheilung. Hienach ſoll man dadurch, daß Obſtzweige mehrere Mal auf ſich ſelbſt geſetzt oder veredelt werden, Früchte von vorzüglicher Größe und Güte erziehen können. Iſt man auf dieſe Weiſe durch Selbſtveredlung einer Obſtart zu einer vorzüglichen Sorte gelangt, ſo kann man dieſe durch einfache, gewöhnliche Veredlung vermehren und erhalten.

weſentlich, auch bedeutende Wärme wirkt nicht günſtig auf dieſelbe ein; da er in dieſem Falle zu grünen, beblätterten Zweigen auswächſt. Wegnahme der Blüthen befördert die Knollenbildung, Wegnahme der Blätter vermindert ſie. Die Wurzelknospen ſind den vorigen ähnlich. Sie bilden ſich meiſtens ringsum an den Knoten z. B. bei Stecklingen. Die Entwicklung derſelben wird durch Luft und Licht gehindert, dagegen durch Dunkelheit und Feuchtigkeit befördert.

32ſte U St. Fortpflanzung oder Vermehrung der Gewächſe durch den Samen.

Eine weitere Vermehrung oder Fortpflanzung der Gewächſe erfolgt durch den Samen. Es iſt die Frucht- oder Samenbildung zur Forterhaltung der Gattung das Höchſte, was die Pflanze zu erzielen ſtrebt. Daher ſterben viele Pflanzen ab, ſobald ſie nur einmal geblüht und Samen getragen haben. Lehrreich iſt es nun, zu beobachten und darüber nachzudenken:

1) Wie die Frucht mit ihrem Samen entſteht oder gebildet wird. Die Anlage zur Frucht oder zum Samen geht aus der Blüthe hervor, welche aus veränderten Blättern beſteht. An einer vollſtändigen Blüthe kann man vier unter einander verſchiedene Blüthenblattkreiſe unterſcheiden, nämlich die Kelchblätter, die Kronenblätter, die Staubblätter und die Fruchtblätter. Die beiden erſten oder untern Kreiſe dieſer Blüthenblätter ſind zur Hervorbringung der Fruchtanlage nicht weſentlich nothwendig, ſie dienen bloß zum Schutze, daher fehlen ſie bei vielen Pflanzen theilweiſe oder gänzlich, dagegen ſind die beiden folgenden oder obern ſtets vorhanden. Beim Blühen wirken nämlich die Staubblätter auf die oberſten Blüthentheile oder die Fruchtblätter ſo ein, daß dieſe zu einer keimfähigen Frucht. ſich umbilden. Die Staubblätter oder Staubfäden, wie man ſie gewöhnlich nennt, welken nach dem Blühen (wie dieß auch bei den Kelch- und Kronblättern der Fall iſt) meiſtens ab, während die Fruchtblätter fortwachſen und zur Frucht ſich ausbilden. Bei dem größten Theil der Pflanzen ſtehen Staub- und Fruchtblätter in derſelben Blüthe, bei andern kommen ſie an beſondern Blüthenzweigen auf derſelben Pflanze, (wie z. B. beim Mais, beim Nußbaum, Haſelſtrauch u. a.), oder auf ganz beſondern Pflanzenſtämmen (wie z. B. beim Hanf, der Trauerweide u. a. m.) getrennt vor. Werden vor dem Blühen oder gleich im Anfange deſſelben die Staubblätter

(oder Staubfäden) weggenommen oder zerſtört; ſo bilden ſich die Fruchtblätter nicht zu keimfähigem Samen aus *). Entgegen den grünen Blättern ziehen die Blüthen beſtändig Sauerſtoff ein und hauchen dagegen Tag und Nacht Kohlenſäure, Ammoniak und andere oft ſtark riechende Stoffe aus. Licht und Wärme, alſo ſchöne, mehr trockene, als naſſe Witterung befördern das Blühen und die Fruchtbildung ſehr. Auf eine auffallende und mannigfaltige Weiſe verändern ſich die Fruchtblätter in Form und Inhalt während ihrer Umbildung zur Frucht. Davon kann man ſich leicht überzeugen, wenn man Früchte, wie z. B. Kirſchen, Pflaumen, Aepfel, Erbſen, Mais, Weizen zu verſchiedener Zeit ihrer Entwicklung betrachtet und unterſucht.

2) Woraus die Frucht mit dem Samen beſteht. Der Haupttheil der zur Fortpflanzung beſtimmten Frucht iſt der Samen. Bei den meiſten Fruchtarten iſt dieſer zum Schutze mit beſondern Hüllen, Samenhülle, **Samengehäuſe,** umgeben. Dieſe entſtehen zunächſt aus einzelnen oder mehrern Fruchtblättern; daher unterſcheidet man einblättrige und mehrblättrige Frucht. Bei manchen Pflanzen bilden ſich zudem die Kron- und Kelchblätter zu beſondern Fruchtdecken und Fruchthüllen aus. So beſteht z. B. die Hülſe aus einem einzigen Fruchtblatt, an deſſen Naht die Samen angeheftet ſind. Die Kapſel iſt aus zwei oder mehrern, mit einander verwachſenen und mehr oder weniger bei der Reife häutig werdenden Fruchtblättern gebildet, wie bei der Herbſtzeitloſe, dem Mohn, u. a. Aehnlich erſcheint die Schote, nur daß dieſe im Innern durch eine Scheidewand in zwei Längsfächer getheilt iſt, wie beim Kohl, Reps. Bei der Steinfrucht iſt die äußere Haut der Fruchthülle fleiſchig und die innere ſteinhart, u. ſ. f.

Manche dieſer äußern Fruchttheile enthalten eine Anhäufung von Faſerſtoff, oder Stärkemehl, Zucker, Schleim, Fette, Säuren und werden uns dadurch ſehr nützlich; ſo z. B. die Weintrauben durch ihren Saft, die Obſtfrüchte durch ihr Fleiſch, die Oliven durch ihr Oel, die Baumwollfrucht durch ihren Faſerſtoff, u. ſ. f.

An dem **Samen** ſelbſt unterſcheidet man den Kern und die Haut (Kernhaut), welche dieſen ſchützend bedeckt. Der **Kern** beſteht ſeinem Bau

*) Das haben in den letzten Jahren diejenigen Maispflanzer mit Schaden erfahren, welche an ihren Maispflanzen die Staubfahnen vor dem Verblühen weggenommen hatten

oder ſeiner organiſchen Bildung nach aus dem **Keim** und **Eiweißkörper** oder nur aus dem Keime allein. Der **Eiweißkörper** iſt nicht verwachſen, nicht (organiſch) mit dem Keime verbunden, ſondern er iſt bloß um oder an dieſen gelagert. Er beſteht aus Zellgewebe, in deſſen Zellen verſchiedene Pflanzenſtoffe, am gewöhnlichſten Eiweiß, Stärke, Oel, Zucker, u. dgl. abgelagert ſind. Dieſe Stoffe ſind dazu beſtimmt, dem Keim bei ſeiner erſten Entwicklung die nothwendige Nahrung zu geben. Sein Vorkommen iſt verſchieden, z. B. erſcheint er bei dem Getreide mehlig, bei den Kaffebohnen hornartig, und bei vielen Samen fehlt er ganz, wie bei den Bohnen, Erbſen, Eicheln, Haſelnüſſen, u. a. m. Der Keim beſteht aus dem Samenlappenkörper und aus der Keimknoſpe. Der **Samenlappenkörper** bildet meiſtens die Hauptmaſſe des Keims, wie z. B. bei den Erbſen, Eicheln, Bücheln und zeigt ſich beim Keimen der Samen als die erſten dicken, fleiſchigen Blätter, die man **Samenlappen** nennt. Mit der Keimknoſpe iſt er innig verwachſen, und erſcheint als Samenlappen entweder nur auf einer Seite oder auf beiden Seiten derſelben. Ein- und zweiſamenlappige Pflanzen. In der Regel finden ſich im Samenlappenkörper diejenigen Stoffe, wie im Eiweißkörper. Iſt jedoch dieſer nicht vorhanden; ſo enthält er jene zur erſten Ernährung des Keims beſtimmten Stoffe in weit größerer Menge, als im entgegengeſetzten Falle. Die **Keimknoſpe** iſt die eigentliche Anlage des Samens zu einer neuen Pflanze. An demſelben unterſcheidet man den beim Keimen nach unten ſtrebenden Theil oder das **Würzelchen**, und den nach oben fortwachſenden Theil oder das **Federchen**. Beim Durchſchneiden einer Bohne kann man die einzelnen Theile des Keims beſonders deutlich wahrnehmen.

33ſte U. St. Fortſetzung.

3) **Wie der Samen keimt oder ſich zu einer neuen Pflanze entwickelt.** Soll der Samen vollkommen keimen, ſo iſt dazu nothwendig, daß dieſem die Keimfähigkeit oder Lebenskraft und die nöthigen Nahrungsſtoffe nicht fehlen, und anderſeits Waſſer, Luft, Wärme und Elektrizität in erforderlicher Weiſe auf denſelben einwirken. Alſo nothwendig ſind:

Keimfähiger, vollkommen ausgebildeter Samen. Ein Samen kann alle nöthigen Nahrungsſtoffe in ſich enthalten, und alle äußern zum Keimen nöthigen Einwirkungen können vorhanden ſein und dennoch keimt er nicht, wenn ſein Keim nicht belebt iſt. Dieſe Eigenſchaft oder dieſes Vermögen, den Samen unter geeigneten äußern Einflüſſen zur Entwicklung zu

bringen, nennt man Keimfähigkeit. Dieſe kann auf verſchiedene Weiſe in ſonſt gutem Samen zerſtört werden oder verloren gehen, z. B. durch zu große Hitze und Feuchtigkeit, durch Alter, durch Einwirkung ſcharfer Beizen. In den verſchiedenen Samenarten iſt die Keimfähigkeit übrigens ſehr verſchieden. Unreife Samen ſind oft nie keimfähig. Sind ferner die zur erſten Ernährung des Keims erforderlichen Nahrungsſtoffe im Samen nicht vorhanden oder nicht in richtigem Verhältniß, ſo kann der Keim ſich ebenfalls nicht kräftig entwickeln. Dieß kommt z. B. bei Samen vor, die in ſchlechtem Boden gewachſen ſind, oder vor der Ausſaat ſchon gekeimt haben, (z. B. Kartoffeln), Bohnen, Klee, Esper, Wicken u. a. m. keimen zum zweiten Mal nicht mehr, während ſolches bisweilen bei unſern Getreidearten möglich iſt. Zutritt der atmosphäriſchen Luft oder des Sauerſtoffs. Ohne Einwirkung von dieſem kann kein Samen keimen. Aus dieſem Grunde keimen die Samen um ſo weniger, je tiefer ſie in den Boden gelegt werden. In verdichteter Luft und in reinem Sauerſtoff erfolgt die Keimung ſchneller. Ein gewiſſer Grad von Feuchtigkeit und Wärme. Die erſtere erweicht den Samen und löst die feſten Nahrungsſtoffe auf. Bei zu viel Waſſer fault der Samen, und bei zu wenig vertrocknet derſelbe. Durch die Wärme wird der Keim zur Thätigkeit, zum Treiben angeregt. Nicht alle Samen bedürfen zum Keimen einen gleich großen Wärmegrad. Samen aus wärmern Klimaten brauchen größere Wärme als ſolche aus kältern. Die meiſten unſerer Samen keimen bei 8 bis 27 Grad R., bei 8 bis 10 Grad bewurzeln ſie ſich am beſten, wie das Keimen des Malzes zeigt. Elektrizität iſt ebenfalls nöthig und auch ſtets vorhanden, wo Wärme entwickelt wird. Samen in Waſſer, dem man fortwährend E. zuleitete, keimte ſchneller als ſonſt, Kreſſeſamen z. B. ſchon nach eingen Stunden. Zu ſtarke E. tödtet den den Samen. Man hat in England durch eine einfache Vorrichtung Verſuche angeſtellt, durch Elektrizität das Wachsthum der Pflanzen zu befördern, und ſehr günſtige Wirkungen davon bemerkt.

Die Erſcheinungen beim Keimen ſind: Waſſer und Sauerſtoff bringt in den Samen, Wärme wird entwickelt, und Kohlenſäure ausgeſchieden. Die erſte Lebensthätigkeit geht vom Keim aus. Das Eiweiß wird aufgelöst und der Kleber ſo verändert (in Diaſtaſe), daß er das Stärkemehl in Gummi und Zucker alſo zu im Waſſer löslichen Nahrungsſtoffen für die Pflanze umwandelt. Ferner bildet ſich beim Keimen Milchſäure, in der ſich alsdann die phosphorſauren Erden (Talk- und Kalkerde) des

Samenkorns auflöſen und ſo als Nahrung in das Würzelchen und Federchen gelangen. Da Gummi und Zucker nicht ſo viel Kohlenſtoff, als die Stärke hat, enthalten, ſo wird ein Theil Kohlenſtoff frei, verbindet ſich mit dem aus der Luft hinzutretenden Sauerſtoff und wird als Kohlenſäure ausgeſchieden. — Der Keim kann anfänglich keine rohe oder unorganiſche Nahrung, wie es ſcheint, aus dem Boden aufnehmen, ſondern ſich bis zur Bildung des Würzelchens und der grünen Theile nur aus den im Samen abgelagerten Stoffen ernähren.

4) Durch welche Mittel man ein kräftiges, möglichſt vollkommenes Keimen der Samen hervorbringen kann. Dieß iſt aus dem vorhinangeführten zu erſehen. Man ſorge vor allem aus für reifen, möglichſt vollkommenen keimfähigen Samen. — Eine weitere Hauptſorge beim Keimen ſelbſt iſt ſodann die, den Samen in ein gut bearbeitetes Erdreich zu bringen, wobei Luft, Feuchtigkeit und Wärme auf denſelben in erforderlichem Grade einwirken können. Alles, was dieſe Einwirkung hemmt, ſtört die Keimung oder verzögert dieſelbe. Bei Samen, die ſehr hart ſind, (z. B. Mais, Runkelrüben, Hafer, Gerſte ꝛc.) und der Boden zur Erweichung nicht die gehörige Feuchtigkeit hat, iſt das Einweichen der Samen in bloßem Waſſer von guter Wirkung. Noch wirkſamer iſt bei vielen Samen das Einquellen in ſehr verdünntes Kalk- oder Laugenwaſſer. Maiskörner, die in phosphorſaure Talkerde eingeweicht wurden, brachten beinahe den doppelten Ertrag als nicht eingeweichte *). Einen günſtigen Einfluß ſollen Salz- und Schwefelſäure, wenn dieſe 1000 bis 2000 Mal mit Waſſer verdünnt werden, auf das Keimen verſchiedener Samenarten hervorbringen. Bei Anwendung aller dergleichen ſcharfen Stoffe jedoch, darf die Auflöſung nicht zu ſtark (zu konzentrirt) ſein, weil ſonſt die Keimkraft leicht zernichtet werden könnte.

34ſte U. St. Fortſetzung. Von welcher Beſchaffenheit die aus dem Samen hervorgehenden Früchte ſind und wie neue Früchte erzeugt werden können. Samenwechſel.

Thatſachen. Es iſt eine bekannte Thatſache, daß unſere Getreidearten oft nach und nach ausarten, d. h. geringere Früchte bringen, als die Samen

---

*) Dieſer Verſuch wurde von dem berühmten, wiſſenſchaftlich gebildeten, an Beobachtung und Erfahrung reichen Landwirthen Boußingault angeſtellt, und das Reſultat der Akademie zu Paris mitgetheilt.

waren, ausdenen ſie urſprünglich hervorgiengen. Aber ebenſo lehrt die Erfahrung an derſeits, daß oft in gutem Boden und geeignetem Klima beſſere Früchte hervorgehen als die Stammfrüchte waren. Säet man ſolche auf dieſe Weiſe gewonnenen Früchte in gutem Boden und entſprechendem Klima wiederholt aus; ſo erhält man ein vorzügliches Saatgut. — Und abermals: Säet man Kerne von den beſten Obſtſorten, z. B. den Renettenapfeln aus, ſo entſtehen daraus Bäume, der verſchiedenſten Art (Spielart). Die meiſten davon gleichen den Wildlingen, den Holzäpfeln; ſo daß unter tauſend Bäumchen oft kaum zehn ſind, die genießbare, gute Früchte geben; und auch dieſe ſind der edlen Stammfrucht ſelten oder nie ganz gleich. Säet man nun aber die Kerne von ſolchen beſſern Früchten, die das Bäumchen zum **erſten** Mal getragen hat, abermal aus, ſo gehen Bäumchen daraus hervor, die noch beſſere Früchte tragen, als die vorhergehenden. Wiederholt man den Verſuch noch zum zweiten, dritten, vierten bis fünften Mal, ſo erhält man Früchte der allerbeſten Art. Ein hochverdienter Mann um die Obſtbaumzucht, van Mons zu Brüſſel *), kam durch mehr als fünfzig Jahre lange, tauſendfältig angeſtellte Verſuche in ſeiner großen, faſt weltberühmten Baumſchule zu dem Reſultat: „Nur die Kerne und Steine der erſten Früchte, die ein junger Baum trägt, taugen zur Erziehung beſſerer und edlerer Früchte und zwar erhält man in der dritten bis ſechsten Generation durch fortwährende Saaterneuerung ſtets Früchte des beſten Ranges". Van Mons zog auf dieſe Weiſe über 200 ganz neue Obſtſorten. Ueber 60 von denſelben wurden durch den berühmten Obſtzüchter Diel beſchrieben und in Deutſchland verbreitet. Alle zeichnen ſich durch große Tragbarkeit und Dauerhaftigkeit ſehr vorheilhaft aus. Zur Erzeugung ſolcher neuer Obſtſorten beſter Art braucht es aber große, viele Jahre lange Ausdauer, nämlich bei den Steinfrüchten drei bis vier Erneuerungen oder neue Ausſaaten oder Generationen, wozu 12 — 15 Jahre nothwendig ſind; vier Erneuerungen bei

*) Geb. 1764, ſeit 1817 Profeſſor der Chemie zu Löwen in Belgien. Vor wenig Jahren ſtarb er daſelbſt. Seine Anſichten und Erfahrungen über Obſtzucht, namentlich über Erzeugung neuer, edler Obſtſorten hat er in mehreren Schriften niedergelegt. Schade daß dieſe Schriften nicht aus dem Holländiſchen ins Deutſche überſetzt ſind.

den Aepfelſorten, 20 Jahre, und fünf Erneuerungen bei den Birnen, was in etwa 36 Jahren erſt erreichbar iſt.

Und wiederum: Vermehrt man irgend eine Sorte Kartoffeln durch Knollen; ſo erhält man in den neuen Kartoffeln dieſelben Sorten wieder; während aus dem Samen der Kapſeln (Früchte) ganz andere höchſt verſchiedenartige Knollenfrüchte hervorgehen. — So iſts mit vielen andern in Garten und Feld gezogenen Pflanzen.

Alle dieſe und viele andere Thatſachen zeigen uns, daß die in Anbau (Kultur) genommenen Pflanzen mehr geneigt ſind, durch den **Samen** die **Stammart** als die Spielart oder Abart fortzupflanzen, und daß dagegen die Fortpflanzung der einzelnen **Sorten oder Spielarten** viel ſicherer durch die Knoſpe (Zwiebel-, Knollen und Zweigknoſpe) als durch den Samen erfolgt. Da aber durch die Fortpflanzung mit Samen nicht nur geringere, ſondern **oft noch beſſere** Früchte hervorgehen, als der ausgeſäete Samen war, ſo hat man in derſelben ein Mittel, **neue vorzügliche Sorten oder Spielarten zu erzeugen**.

Säet man z. B. reine, gute Getreidearten wiederholt oder jedes Jahr beſonders aus, indem man die ſchlechten Sorten oder Körner davon ſorgfältig ausſcheidet, damit ſie ſich mit den beſſern nicht miſchen, und zwar in einen kräftigen Boden, welcher der Pflanze alle nöthigen Stoffe zur Samenbildung darbietet, und in einem Klima, bei dem der Same zur völligen Reife gelangt; ſo kann man auf dieſe Art ein vorzügliches Saatgut erzielen, welches ſich für unſere Verhältniſſe viel beſſer eignet, als die meiſten, häufig angeprieſenen Samenarten aus Gegenden, deren Bodenarten und Klimate von den unſrigen zu ſehr abweichen. Nur auf dieſem Wege iſt eine weſentliche, nachhaltige Verbeſſerung des Saatguts für die einzelnen Gegenden möglich. Die Ausartung vieler unſerer Getreidearten hat darin ihren Grund, daß man dieſe Erſcheinungen, welche die Natur uns vor Augen ſtellt, oft gar nicht oder nicht genugſam beachtet.

Eben ſo wird es erklärlich, warum der gewöhnliche Samenwechſel, z. B. der Bezug von Getreidearten aus andern, ſogenannten Korngegenden durchaus nicht immer die erwartete Verbeſſerung mit ſich bringt.

Vierter Abſchnitt.

Von dem Boden, deſſen Bearbeitung und Düngung beim Anbau der Gewächſe.

Der Ackerbau blüht in unſerm Lande. Und dennoch iſt die Behauptung wahr, daß durch zweckmäßigere Bearbeitung und Düngung des Bodens, ſowie durch eine beſſere Fruchtfolge jährlich für Millionen Franken mehr Lebensmittel dem Boden abgewonnen werden könnten, als gegenwärtig geſchieht. Um Millionen könnte alſo jährlich der Nationalwohlſtand dadurch vermehrt werden. Zu wie viel Schönem und Großartigem könnten dieſelben verwendet werden! Wie viel tauſend Bedürftige, die nach Brod rufen, könnten auf dieſe Weiſe noch Arbeit und Brod finden. Wer aber ſoll dieſe Verbeſſerung einführen und wie ſoll das geſchehen? Will die Schule etwa die Löſung dieſer Aufgabe übernehmen? Nein, das kann ſie nicht; ſie hat noch anderes zu thun! Auch braucht es dazu mehr Kräfte. Aber es iſt Aufgabe eines Jeden, ſei er hoch oder klein, reich oder arm, hiezu mitzuwirken, ſo bald er Kraft, Einſicht oder Mittel dazu beſitzt. Auch die Schule kann und ſoll ihr Scherflein dazu beitragen, und dieſes beſteht darin, die Jugend auf den goldenen Schatz, der in unſerm heimathlichen Boden noch verborgen liegt und durch eine fleißige, einſichtsvolle Bearbeitung leicht gefunden werden kann, hinzuweiſen, Luſt zum Nachgraben darnach bei derſelben zu wecken und ſie für Verbeſſerungen dazu empfänglich zu machen. Denn ſollen zeitgemäße Verbeſſerungen leicht Eingang finden, ſo muß ein empfänglicher Sinn dafür vorhanden ſein. Iſt aber dieſer nicht da, ſo wird er früher oder ſpäter durch die Zuchtruthe drückender Noth geweckt. Es mag genügen, in dieſem Abſchnitte auf einige der wichtigern Theile aus der Lehre vom allgemeinen Ackerbau hinzuweiſen. — Der Lehrer wird durch eigenes Nachdenken und Beobachten das hier mehr nur Angedeutete leicht weiter ausführen können.

*

35ſte U. St. Von den Beſtandtheilen der Ackererde, deren Entſtehung und Veränderung durch Verwitterung und Verweſung.

a. **Beobachtungen.** 1) Organiſche und unorganiſche Beſtandtheile. Sieht man den Ackerboden etwas näher an, ſo bemerkt man bald, daß derſelbe aus einem Gemenge von verſchiedenartigen Stoffen beſteht. Die einen dieſer Stoffe ſind verwesliche Reſte von Pflanzen und Thieren, die andern von verwitterten Felsarten oder Geſteinen. Fortwährend verändern ſich dieſe Beſtandtheile des Bodens, die einen ſchnell, die andern langſam und erſt nach längerer Zeit bemerkbar. Die Auflöſung oder Zerſetzung der Geſteine nennt man Verwitterung, die der organiſchen Stoffe dagegen Verweſung.

2) Die unorganiſchen Beſtandtheile des Bodens ſind hauptſächlich Sand, Kalk und Thon, von denen bald die eine, bald die andere dieſer Erdarten in vorwaltender Menge erſcheint. Außer dieſen Erden enthält der Ackerboden noch kleinere Mengen von Bittererde, Kali, Natron, Eiſen- und Manganroſt, Schwefelſäure, Phosphorſäure und Chlor. Dieſe Stoffe kommen aber in dem Boden in gar verſchiedener Miſchung und Verbindung vor. Bald herrſcht der Kalk vor, bald der Thon oder der Sand; bald trifft man viel Bittererde, oder Kali und Natron oder ſonſt einer der andern Stoffe an, bald ſehr wenig. Faſt immer ſind die Säuren mit den Alkalien, den Erden und den Metallroſten verbunden. So findet man z. B. kieſelſaures Kali, kieſelſaures Natron, kieſelſaure Thonerde, kieſelſaure Bittererde, u. ſ. f. Ebenſo: Phosphorſaures Kali und Natron, phosphorſaure Bittererde, u. ſ. f. Ferner: phosphorſauren und ſchwefelſauren Kalk, ſchwefelſaures Kali und Natron, u. ſ. f.

3) Verwitterung. Die unorganiſchen Beſtandtheile des Ackerbodens entſtehen durch das Zerfallen der feſten Stein- und Felsarten. Dieſes Zerfallen wird hervorgebracht durch die Einwirkung des Waſſers und der Luft in Verbindung mit der Kälte und Wärme. Dringt z. B. Waſſer in die Spalten und Ritze der Geſteine und gefriert daſſelbe im Winter, ſo werden die letztern mit Gewalt auseinander geſprengt, da das Waſſer ſich beim Gefrieren ausdehnt. Wiederholt ſich dieſes mehrere Mal, ſo zerfällt das Geſtein gänzlich. Ein ſolches mechaniſches Zerfallen findet ſowohl an den Geſteinen der Gebirge als des Ackerbodens ſtatt. — Von den Luftarten, die ein Zerfallen und zugleich eine

andere Stoffverbindung der Felsarten und Erden bewirken, ſind der Sauerſtoff und die Kohlenſäure die wichtigſten. So werden z. B. die eiſenhaltigen Geſteine und Erden, das ſind beinahe alle, die eine gelbe, rothe, braune oder ſonſt dunkle Farbe haben, durch die Berührung der feuchten Luft leicht verändert. Wir ſehen z. B. oft, daß Bauſteine oder aus der Tiefe heraufgepflügte Erde bei längerm Liegen an der Luft eiſenroſtgelb wird. Das mit der Luft in Berührung kommende Eiſen (Eiſenoxydul) nimmt noch mehr Sauerſtoff auf und verwandelt ſich zu waſſerhaltigem Eiſenoxyd (Roſt), das ſich durch die rothgelbe Farbe zu erkennen gibt. Da ein ſolches Geſtein durch die Aufnahme des Sauerſtoffs in den einzelnen Theilen ſich ausdehnt, ſo muß es zerfallen. Aehnlich verhält es ſich mit den Schwefelmetallen. Iſt z. B. Schwefeleiſen auf die Dauer der atmosph. Luft ausgeſetzt, ſo verwandelt ſich das Eiſen in Eiſenroſt und der Schwefel zu Schwefelſäure. Kommen dieſe beiden neuen Verbindungen zuſammen, ſo bilden ſie Eiſenvitriol, der im Waſſer löslich iſt. Der Eiſenvitriol hat aber die Eigenſchaft, daß er ſich leicht zerſetzt, wenn er mit andern, beſonders kohlenſauren Salzen, zuſammenkommt. Miſcht man z. B. Eiſenvitriol (ſchwefelſ. Eiſen) und gewöhnlichen Kalk (kohlenſauren Kalk) mit einander und läßt es längere Zeit an der Luft ſtehen, ſo verläßt die Schwefelſäure das Eiſen und verbindet ſich mit der Kalkerde zu ſchwefelſaurem Kalke oder Gips. Die meiſten Geſteine der Gebirge und des Ackerbodens (mit Ausnahme der Kalkſteine) beſtehen aus einer Verbindung der Kieſelſäure mit Thonerde, mit Talkerde, mit Kali und Natron; ſie ſind alſo kieſelſaure Salze. Solche ſind z. B. der Feldſpath, der Glimmer, die Hornblende, die Thonſteine und viele andere. Kommen dergleichen Steine längere Zeit mit feuchter Luft oder mit Waſſer in Berührung, ſo werden ſie zerſetzt, indem die Kohlenſäure der Luft und die des Waſſers an die Stelle der Kieſelſäure tritt und kohlenſäure Salze, z. B. kohlenſaures Natron, kohlenſaures Kali bildet. Auf dieſe und ähnliche Art werden die Geſteine und Ackererden zerſetzt und im Waſſer aufgelöst, ſo daß ſie in dieſem aufgelösten Zuſtand von den Pflanzen aufgenommen werden können.

4) Verweſung. Wir haben früher geſehen, wie die organiſchen Stoffe der Pflanzen und Thiere verweſen und faulen und welche Produkte dabei entſtehen. Bei vollſtändigem Zutritt der Luft löſen ſich zuletzt alle ſtickſtofffreien, organiſchen Stoffe bei ihrer Verweſung in Waſſer und Kohlenſäure auf. Bei den ſtickſtoffhaltigen Theilen bildet ſich zudem

noch Ammoniak und bei Gegewart von Alkalien und alkaliſchen Erden und dem Zutritt der Luft Salpeterſäure. Außer dem geben die verweſenden organiſchen Körper verſchiedene feſte Stoffe, welche die Pflanzen zu ihrer Bildung nöthig hatten, wie z. B. phosphor- und ſchwefelſaure Salze, wieder an den Boden zurück. Durch die Verweſung wird ſomit der Boden lockerer gemacht, leichter aufgeſchloſſen und mit neuen Pflanzennahrungsſtoffen bereichert.

36ſte U. St. Von dem Nutzen der Bearbeitung des Bodens, oder: was durch eine ſorgfältige Bearbeitung des Bodens bewirkt wird.

Die Wirkungen einer fleißigen Bodenbearbeitung ſind:

1) Vollſtändige Mengung der Beſtandtheile des Bodens; denn die Pflanzen gedeihen am beſten, wenn die Beſtandtheile des Bodens recht innig mit einander gemengt ſind. Sind hingegen dieſelben nicht gleichmäßig gemiſcht, befinden ſich z. B. an einer Stelle oder Schicht des Bodens meiſt nur Thon- oder Eiſentheile, in einer andern größtentheils nur Kalktheile, und in einer dritten beinahe nichts als Quarzkörner, ſo wachſen die meiſten Anbau- (oder Kultur-) Pflanzen nur kümmerlich oder gar nicht, weil die Wurzeln nicht dasjenige Gemiſch von Nahrungsmitteln erhalten, welches ſie zu ihrem Gedeihen durchaus nöthig haben. Eine ſorgfältige Bearbeitung des Bodens iſt daher aus dieſem Grunde ſchon unerläßlich.

2) Auffangung und Erhaltug der auf den Boden kommenden Feuchtigkeit. Der gelockerte Boden behält die Feuchtigkeit (Waſſer), worin ſich alle Nahrungsſtoffe des Bodens erſt auflöſen müſſen, bevor ſie in die Wurzeln der Pflanzen übergehen können, länger in ſeinen Zwiſchenräumen als der feſte. Bei dem feſten Boden dringt das Waſſer nicht gehörig ein oder nicht genug in die Tiefe; ſo daß die Wurzeln leicht entweder an Tröckne oder an Näſſe leiden. Dagegen ſteigt bei einem gelockerten Boden das Waſſer ſelbſt aus der Tiefe allmälig an die Oberfläche und verſieht die Faſerwurzeln mit der nöthigen Feuchtigkeit. Von dieſem Vorgang kann man ſich leicht überzeugen bei einem mit trockner Erde gefüllten Blumentopf, der im Boden durchlöchert iſt und der in eine mit Waſſer gefüllte Untertaſſe geſtellt wird. Ferner zieht ein gelockerter Boden auch mehr Waſſerdunſt aus der Luft als ein feſter und verdichtet daſſelbe in

ſich zu flüßigem Waſſer, was für die Pflanzen beſonders dann von großem Nutzen iſt, wenn es lange nicht regnet. Dieſe waſſeranziehende und waſſer=anhaltende Eigenſchaft zeigt ſich hauptſächlich bei der Thon= und Humuserde, weniger bei dem Sand.

3) Anziehung und Verdichtung von mehr Luft. Ein gelo=ckerter Boden zieht mehr Sauerſtoff, Kohlenſäure und Ammoniak aus der atmosphäriſchen Luft und aus den verweſenden Stoffen an, als ein feſter. Dieſe Eigenſchaft, Luft anzuziehen und in ſich zu verdichten, iſt bei dem humusreichen, dann dem gelockerten, thonigen Boden am größten; bei dem Sandboden am ſchwächſten. Durch die Aufnahme von mehr Sauerſtoff er=folgt eine größere Wärme und eine größere Thätigkeit des Bodens, daher auch ein kräftigeres, ſchnelleres Wachſen der Pflanzen. Der Zutritt des Sauerſtoffs wirkt auch dadurch in ſehr vielen Bodenarten wohlthätig, daß er ſich mit dem im Waſſer leicht löslichen Eiſenroſt (Eiſenoxydul) ver=bindet und dieſen in Eiſenoxyd verwandelt, welches im Waſſer nicht löslich iſt.

4) Beförderung der Verwitterung des Bodens. Bei einem lockern Boden kann die Feuchtigkeit, der Sauerſtoff und die Kohlenſäure beſſer zu den größern und kleinern, ſteinigen Bodentheilen hinzutreten, und daher geht deren Verwitterung auch ſchneller vor ſich. Dadurch wird der Boden auch von dieſer Seite wieder viel eher mit den nöthigen mineraliſchen Stoffen verſehen, als wenn derſelbe nicht gehörig bearbeitet wird. Von großem Nutzen iſt namentlich das tiefe Umgraben oder Pflügen des Bodens zu dieſem Zwecke im Herbſte, wenn man alsdann das Land den Winter über in rauher Furche liegen läßt. Daher ſoll man, wenn immer möglich, das Land, das man erſt im Frühling anſäen will, ſchon im Herbſte zuvor um=graben oder pflügen. Dadurch werden die tiefer liegenden Erdſchichten an die Oberfläche gebracht und die in denſelben enthaltenen Nahrungsſtoffe für die Pflanzen löslich gemacht oder aufgeſchloſſen.

5) Zerſtörung des Unkrauts. Die Unkräuter ſind theils Samen=, theils Wurzelunkräuter. Die erſtern werden dadurch zerſtört, daß man den Boden lockert, umwendet und ſo die in der Ackerkrume liegenden Un=krautſamen an die Oberfläche bringt, damit ſie keimen können. Dann müſſen dieſelben vor ihrem Samentragen ausgerottet werden. — Die Wurzel=unkräuter, wie z. B. die Quecken, Hauhechel u. a. m. vertilgt man vor=züglich dadurch, daß man ihre Wurzeln aus der Erde bringt und verdorren läßt, oder verbrennt oder ſonſt vom Pflanzenboden entfernt.

37ſte U. St. Von den gewöhnlichen Bodenarten: Thonboden, — Sandboden.

1. Vom Thonboden.

Beobachtungen und Erfahrungen. 1) Beſtandtheile. Ein Boden, der mehr als zur Hälfte aus feinem (abſchlemmbarem) Thon beſteht, heißt Thonboden. Der Thon iſt kieſelſaure Thonerde, dem gewöhnlich mehr oder weniger Eiſenoxyd beigemiſcht iſt, was ihm ſeine röthliche Farbe gibt. Als mehr zufällige Beſtandtheile erſcheinen oft Kalk, Gips, Bittererde, Humus u. dgl. Je mehr derartige Stoffe er enthält, deſto fruchtbarer iſt er.

2) Eigenſchaften. Der Thonboden nimmt viel Waſſer auf, hält es lange an, erwärmt ſich langſam, verliert die Wärme bald, hängt ſtark zuſammen, iſt im feuchten Zuſtand ſchwer zu bearbeiten; widerſetzt ſich dem Eindringen der Luft und des Waſſers, zeigt im trocknen Zuſtand beim Anhauchen den bekannten Thongeruch; durch Glühen wird er ſteinhart; bei großer Trockenheit bekommt er Ritzen und Spalten; im feuchten Zuſtand läßt er ſich formen, iſt alſo formbar.

3) Wirkungen des Thonbodens auf die Anbaupflanzen. Da die atmosph. Luft nicht ſo leicht eindringen kann, ſo können die in ihm enthaltenen Nahrungsſtoffe nicht ſo ſchnell aufgelöst und von den Pflanzen verzehrt werden. Die Pflanzen treiben im Frühjahr nicht ſo bald und reifen ſpäter, als auf andern Bodenarten. dagegen leiden ſie in Jahrgängen, in denen wenig Regen, aber viel Thau fällt, nicht ſo leicht. Starke Bewurzlung wird bei ihm weniger begünſtigt als bei lockerm Boden.

4) Verſchiedene Umſtände, welche die Fruchtbarkeit oder den Werth des Thonbodens erhöhen oder vermindern können. Solche ſind vorzüglich die Beſchaffenheit des Untergrunds und die klimatiſche und örtliche Lage. Die Fruchtbarkeit wird unter ſonſt gleichen Umſtänden erhöht durch einen durchlaſſenden Untergrund (z. B. Sand), eine ſüdliche und ſonſt trockene Lage. Wodurch wird ſein Werth vermindert?

5) Bearbeitung und Verbeſſerung (Kultur) des Bodens. Die meiſte Arbeit und Sorge muß hier auf Lockerung des Bodens gerichtet ſein. Dieſe wird durch folgende Mittel erzielt:

a) Durch Pflügen, Graben und ſonſtiges Bearbeiten, weder in zu naſſem, noch zu trockenem Zuſtand. Der Frühling und Herbſt eignet ſich hiezu am beſten.

b) Durch Tiefpflügen vor Winter; denn der Winterfroſt iſt ein kräftig wirkendes Mittel zur Lockerung des Thonbodens.

c. Durch Düngung mit leichtem, ſtrohigem Miſt, oder mit Getreideſtoppeln, Sägemehl u. dgl.

d) Durch öftern Anbau von Hackfrüchten oder ſolchen Pflanzen, die mit ſtarken Wurzeln in ihn eindringen.

e) Durch allmäliges Tieferlegen der Ackerkrumme, wenn der Untergrund leicht und durchlaſſend iſt.

f) Durch Brennen von einem Theil der thonigen Erde und Miſchen derſelben mit der übrigen Ackererde.

g) Durch Aufführen von leichten, lockern Erdarten, z. B. Sand, Kalk, Mergel (Nieth), Bauſchutt, u. dgl.

6) *Pflanzen, welche auf dem Thonboden gut gedeihen.* Ein ſehr zäher, naßkalter Thonboden iſt dem Anbau der Gewächſe nicht günſtig. Sind ihm dagegen noch ſandige, kalkige Erden beigemiſcht, ſo kommen bei ſtarker Düngung und angemeſſener Bearbeitung alle unſere Feldgewächſe auf ihm gut fort. Am ſicherſten gerathen auf ihm: Weizen, Dinkel oder Korn, Hafer, Gerſte, Mais, Bohnen, Wicken, Reps, Kohl und Klee, Lieſch-, Rai- und Knaulgras. Von wildwachſenden Pflanzen kommen auf ihm vor: Die Acker- und Gänſediſtel, die Wegwarte, der ausdauernde Lolch, die Trespengräſer, die Gänſefußkräuter.

II. Sandboden.

1) *Beſtandtheile und Eigenſchaften.* Der Sandboden iſt durch die Verwitterung der Sandgebirge oder der kieſelartigen Geſteine entſtanden. Er hat von 100 Pfunden oder Theilen über 50, oft bis 90 und mehr kleine ſandige oder körnige, meiſtens quarzige Theile; er hat wenig Zuſammenhang, hängt daher im feuchten Zuſtand nicht an den Ackerwerkzeugen, nimmt wenig Waſſer auf, behält es nicht lange, die Wärme hält er zu ſtark, den Dünger zerſetzt er ſchnell. 2) *Wirkung auf die Gewächſe.* Je mehr ihm noch andere Stoffe, beſonders mergelige Theile beigemiſcht ſind, deſto beſſer gedeihen auf ihm die Pflanzen. In feuchten Jahrgängen liefert er einen höhern Ertrag als im trocknen; dagegen leiden die Pflanzen bei trockener Witterung eher als die auf dem Thonboden. Da Luft und Feuchtigkeit leicht in ihn hineindringen können; ſo werden die Nahrungsſtoffe eher aufgelöst und von den Pflanzen aufgezehrt. Daher muß man öfter, aber nicht ſo ſtark düngen wie auf dem Thonboden. Die Pflanzen treiben früher und reifen ſchneller, werden aber gewöhnlich nicht ſo üppig oder maſtig als auf einem guten Lehm- oder Thonboden. 3) *Umſtände, welche den Werth erhöhen oder vermindern.* Den Werth des Sandbodens erhöhen. Die Beimiſchung anderer Erdarten, ein feuchter undurchlaſſender

Untergrund, feuchte Lage und feuchtes Klima, u. ſ. f. 4) Bearbeitung und Verbeſſerung. Hier ſind von Nutzen:

a) Das Aufführen von anderen Erdarten, beſonders thon- und mergelhaltigen.

b) Das öftere Düngen mit altem oder ſchwerem, ſpeckigem Miſte, erdigem Kompoſt, Moder, Teichſchlamm u. dgl.

c) Durch allmälige Vertiefung der Ackerkrume, wenn der Untergrund lehmig oder mergelig iſt.

d) Nicht zu öfteres, ſtarkes Lockern mit dem Pflug oder Karſt. Man pflüge oder grabe den Acker tief, aber nicht zu oft, weil ſonſt die Gewächſe keinen feſten Stand bekommen und durch die allzuſtarke chemiſche Täthigkeit des Bodens manche Nahrungsſtoffe (z. B. Ammoniak und Kohlenſäure), ſo wie zu viel Feuchtigkeit verdunſten.

e) Ein dichter Stand der Gewächſe, damit der Boden durch die Blätter geſchloßen bleibt und mehr Feuchtigkeit zurück behält.

f) Der mehrjährige Anbau mit Grasbau.

5) Pflanzen, welche auf einem Sandboden gut fortkommen. Wildwachſende Pflanzen: Schafſchwingel, Windhalm, Hirſegrasarten, Wegerich; — Birken, Weiden, Espen, Vogelbeeren, Lerchen, Wachholder. Angebaute Pflanzen: Kartoffeln, Möhren, Hirſe, Roggen, Buchweizen, Mais, Hanf, weiße Rüben, und wenn er etwas kalkhaltig iſt, auch Luzerne, Esper und Klee.

38ſte U. St. Fortſetzung: Kalkboden — Lehmboden, Mergelboden, Moor- oder Sumpfboden.

III. Kalkboden.

Beobachtungen hierüber. Die vorherrſchende Erde in dieſer Bodenart iſt der Kalk. Dieſer beſteht, wie wir früher geſehen, aus Kohlenſäure und Kalkerde. In 100 Pf. Kalk ſind 56 Pf. Kalkerde und 44 Pf. Kohlenſäure. Meiſtens enthält er noch Beimiſchungen von Talkerde, Phosphorſäure, Eiſen, Thon, und dgl., was ſeinen Werth ſehr erhöht, bald fehlen ihm dieſelben oder ſind nur in ſehr geringer Menge vorhanden. Dieſe Bodenart iſt auf dem Jura die vorherrſchende. Er erwärmt ſich ſchnell, hält die Wärme ziemlich gut an, nimmt viel Waſſer in ſich auf, trocknet aber ſchneller aus als Thon, zieht mehr Feuchtigkeit aus der Luft an als der Sand, hat geringen Zuſammenhang, und iſt daher im trocknen und mäßigfeuchten Zuſtand leicht zu bearbeiten; gießt man Eſſig-, Schwefel- oder Salzſäure darauf, ſo braust er; den Humus zerſetzt er ſchnell und bedarf daher öfterer Düngung. Da der Kalkboden wie der Sandboden zu den wärmern Bodenarten gehört, ſo erſcheinen die Pflanzen im Frühling auf ihm eher, als auf dem Thonboden; auch die Ernte tritt unter ſonſt gleichen Um-

ſtänden früher ein. In trocknen Jahrgängen leiden die Pflanzen nicht ſelten, weil ihnen die nöthige Feuchtigkeit fehlt, während ſie auf dem Thonboden oft noch gut fortkommen. In einem mäßig warmen und feuchten Klima erhält der Kalkboden höhern Werth als in einem trocknen und heißen. Eine Ausnahme hievon findet bei dem Boden ſtatt, der zum Weinbau beſtimmt iſt. — Den Kalkboden kann man verbeſſern durch mehr bindende Bodenarten, beſonders durch Thon und Mergel. Mehr vorübergehend verbeßernd wirkt eine öftere und ſtarke Düngung mit ſchwerem, ſpeckigem Miſte. Von den wildwachſenden Pflanzen, die auf dem Kalkboden vorkommen, trifft man häufig an: Wicken, Wieſenſalbei, wilden Mohn, Kornblumen, einige Schwingel und Trespenarten, die Maililie, Laucharten, u. a. m. Von den Feldgewächſen gedeihen auf ihm, beſonders wenn er noch etwas Thon oder Mergel enthält, am beſten: Luzerne, Klee, Esper, Erbſen, Wicken, Bohnen, (bei Gegenwart von Thon) Weizen, Korn, Emmer, Gerſte; Reps; auch Reben, Steinobſt, Buchen, Eſchen, u. a. m.

IV. Lehmboden.

Der Lehmboden beſteht größtentheils aus Thon 30 bis 50 Prozent und Sand 50 bis 70 Proz.; er hält daher bezüglich ſeiner Zuſammenſetzung die Mitte zwiſchen Thon- und Sandboden, deßhalb wird er auch Mittelboden genannt. Sind ihm einige Theile oder Prozente Kalk beigemiſcht, ſo wird dadurch ſeine Fruchtbarkeit ſehr erhöht, und er heißt dann kalkhaltiger Lehmboden. Eben ſo finden ſich in ihm bald in größerer, bald in geringerer Menge Bittererde, Humus und Eiſenoxyd. In Hinſicht der Eigenſchaften hält der Lehmboden ebenfalls die Mitte zwiſchen Thon- und Sandboden. Er iſt weder zu kalt, noch zu heiß, weder zu naß, noch zu trocken, weder zu feſt, noch zu locker. Er nimmt Feuchtigkeit und Luft beſſer auf als der Thonboden, und hält ſie länger an als der Sandboden. Das Wachsthum der Pflanzen leidet daher auf ihm bei Trockniß oder Näſſe nicht ſo leicht. Alle unſere Feldgewächſe finden auf ihm ein glückliches Fortkommen. Wenn daher die Ackerkrume tief, der Untergrund und das Klima nicht ungünſtig ſind, ſo gibt der Lehmboden im Durchſchnitt den größten Ertrag und hat daher den höchſten Werth. Vorzüglich gut gedeihen auf ihm: 1) von den wildwachſenden Pflanzen: Lolch, Schwingel, Fuchsſchwanz, Hafer, Trespe, Hirſegras, Knöterich, Melden, Ackerwinde, Löwenzahn, Schafgarbe, Kamille, Diſteln, Klee, Wicken, u. a. m. 2) von den Anbau- oder Kulturpfanzen: Gerſte, Weizen, Korn, Roggen, Hafer, Kartoffeln, Rüben, Mais, Klee. Ueberhaupt iſt er für alle Garten- und Feldgewächſe, für Obſt- und Waldbäume die günſtigſte Bodenart.

V. Mergelboden.

Wie der Lehmboden in ſeinen Beſtandtheilen zwiſchen dem Sand- und Thonboden ſteht; ſo iſt der Mergelboden eine Miſchung von Thon und Kalk. Oft enthält er

auch viel Sand. Hienach unterſcheidet man, je nachdem dieſer oder jener Theil vorwaltet, Thon-, Kalk- und Sandmergel. Je nach dieſer Zuſammenſetzung zeigt der Mergelboden auch verſchiedene Eigenſchaften. Fehlt es nicht an der nöthigen Bodenkraft, ſo gedeihen beſonders gut auf dem Thonmergel: Weizen, Korn, Hafer, Bohnen; auf dem Kalkmergel: Luzerne, Esper, Klee, Bohnen, Erbſen; auf dem Sandmergel: Kartoffeln, Rüben, Roggen, u. dgl. Der Mergel iſt ein vorzügliches Verbeſſerungsmittel für kalkloſe Bodenarten.

VI. Humusboden.

Unter Humus verſteht man die mehr oder weniger verweſeten pflanzlichen und thieriſchen Reſte, die ſich in der Oberfläche des Bodens vorfinden. Der Humus iſt, je nachdem er in ſeiner Zerſetzung mehr oder weniger vorgeſchritten iſt, oder von dieſen oder jenen organiſchen Stoffen herſtammt, ſehr verſchieden. Der Humus aus Pflanzen iſt anders, als der von Thieren, anders iſt der von Laub, als der von Holz, u. ſ. f. Der mehr verweſete Humus enthält mehr mineraliſche Stoffe (Aſche) als der weniger zerſetzte. Je mehr die atmosphäriſche Luft Zutritt hat, deſto raſcher zerſetzt ſich der Humus. Die flüchtigen Stoffe, die ſich bei der Verweſung des Humus bilden, ſind vorzüglich Kohlenſäure (auch Waſſer und Ammoniak). Da der Humus fortwährend bei ſeiner Zerſetzung Kohlenſäure bildet; ſo iſt er als eine der wichtigſten Nahrungsquellen für die Pflanzen anzuſehen. Ein Boden iſt um ſo fruchtbarer, je mehr Humus er neben den andern mineraliſchen Stoffen beſitzt. In 100 Pf. Ackererde ſind gewöhnlich 3 bis 7 und auch mehr Pfund Humus und in guter Gartenerde 10 bis 20, 30, ja oft mehr als die Hälfte Humus enthalten. Der Humus iſt dunkel gefärbt, locker, nimmt viel Waſſer in ſich auf, beinahe das doppelte ſeines Gewichtes, hält es lange an, erwärmt ſich ſehr ſchnell, erkaltet aber leicht, zieht viel Feuchtigkeit und Luft an, und verdichtet dieſe in ſich. Alle Bodenarten werden durch den Humus verbeſſert. Der Thonboden wird durch ſeine Beimiſchung milder, lockerer wärmer, der Sandboden nicht ſo trocken, zuſammenhängender, u. ſ. f. — Iſt der Humus in allzugroßer Menge im Boden vorhanden, ſo wird dieſer zu ſchwammig und die Pflanzen erhalten darin zu wenig feſten Stand; er bläht ſich durch den Froſt auf, bei trocknem Wetter wird er zu Staub und bei der Näſſe wird er breiig. Dergleichen Boden heißt man gewöhnlich Moor- oder Moosboden. Verbeſſerungsmittel von dieſen ſind: Trockenlegung, Brennen, Düngen mit Sand, Kalk oder Mergel. — Wenn bei Bildung des Humus zu viel andauernde Feuchtigkeit zugegen iſt und die organiſchen Reſte ſich nicht genugſam zerſetzen können; ſo bildet ſich ein Humus mit mancherlei freien Säuren und Eiſenſalzen. Solchen Humus nennt man ſauren Humus; der z. B. im Torfboden vorkommt. Auch hier können die vorhinangeführten Verbeſſerungsmittel empfohlen werden. Vor Allem aus hat man da zuerſt durch Abzuggräben für genügenden Waſſerabzug zu ſorgen; dann folge Kalk oder Mergel, Aſche, Sand, u. dgl.

39ſte U. St. Von der Düngung. Worauf man bei der Düngerbereitung vorzüglich zu achten hat.

Alle Grundſtoffe, aus denen die Pflanzen beſtehen, ſtammen aus der

Luft oder dem Boden; denn kein Grundſtoff oder Element kann in der Pflanze ſelbſt neu erzeugt werden. Die Nahrungsſtoffe, welche die Pflanzen von Außen aufnehmen und zu ihrem Wachsthum oder ihren Beſtandtheilen verwenden, ſind außer dem Sauerſtoff vorzüglich folgende: Waſſer; — Kohlenſäure, Schwefelſäure, Chlorſäure, Salpeterſäure, Phosphorſäure und Kieſelſäure; ferner: Ammoniak, Kali, Natron, Kalk, Talkerde, Eiſen, und die aus dieſen Säuren und Salzgrundlagen gebildeten Salze, z. B. Kohlenſaures Ammoniak, kohlenſaures Kali, ꝛc., oder phosphorſaures Kali, phosphorſaure Talkerde, u. ſ. f. Die einen von dieſen Stoffen ſind luftartig, flüchtig, wie z B. die Kohlenſäure, andere ſind tropfbarflüſſig, wie die Schwefelſäure und wieder andere ſind feſt, wie Kali, Kalk, Eiſen, ꝛc. Sollen die feſten Stoffe von den Pflanzen aufgenommen werden; ſo müſſen ſie im Waſſer vollſtändig (chemiſch) gelöst ſein. Alle mineraliſchen, pflanzlichen und thieriſchen Stoffe, durch welche wir die vorhin angeführten Nahrungsmittel den Pflanzen (unmittelbar oder mittelbar) zuführen, damit dieſe beſſer gedeihen, d. i. ſich ſchneller und vollkommener ausbilden, nennt man Dünger oder Düngſtoffe. Dieſe ſtammen zunächſt entweder aus dem Mineralreich, oder aus dem Pflanzen- und Thierreich; daher unterſcheidet man hienach mineraliſche, pflanzliche und thieriſche, oder — wenn ſie aus mehreren zugleich beſtehen —, gemiſchte Düngſtoffe. Die meiſten Düngſtoffe wirken auf doppelte Weiſe: erſtens liefern ſie ſelbſt den Pflanzen Nahrungsſtoffe, und zweitens zerſetzen oder lockern ſie den Boden ſo, daß viele bisher in demſelben verſchloßene Nahrungsſtoffe im Waſſer löslich werden und von den Pflanzen wurzeln aufgenommen werden können, wie z. B. Aſche und Kalk auf kohligem Humusboden, Strohmiſt und Mergel auf Thonboden, u. ſ. f. Bei der Düngerbereitung hat man nun vorzüglich dafür zu ſorgen, daß keine Pflanzennahrungstheile von den zu ſammelnden Düngſtoffen verloren gehen; denn je mehr derſelben in den Ackerboden gebracht werden, deſto fruchtbarer iſt dieſer. Durch eine ſorgfältigere Bereitung und Verwendung des Düngers könnte die Fruchtbarkeit des Bodens an den meiſten Orten auf eine auffallende Weiſe erhöht werden. Gar viele kräftig wirkende Düngſtoffe gehen bei der gewöhnlichen Zubereitung und Verwendung des Düngers verloren. Dieß iſt z. B. der Fall, wenn der Regen den Dünger in der Miſtſtätte auswaſchen und in die Straßen und Bäche fortſchwemmen kann. Wie garſtig ſieht es dann an ſolchen Orten bei den Miſtſtätten und auf den Straßen aus. Da

ſieht man kein Bild rechter Ordnung und Reinlichkeit. Eben ſo gehen viele düngende Theile dadurch verloren, daß man viele, höchſt kräftig wirkende Stoffe theils im Stalle, theils auf der Düngſtätte und dem Ackerboden ſelbſt verflüchtigen läßt. Auf ſolche Weiſe verliert der Dünger oft einen Drittheil, ja oft die Hälfte am Gewicht und Werth. Dieſe Verflüchtigung kann man verhindern, wenn man Gips, Torf- Schutt- und gebrannte Thonerde, Mergel, u. dgl. in die Abtritte und die Güllenbehälter, ſo wie auf den Miſt in den Ställen und den Miſtſtätten ſtreut. Vielfach verdünnte Schwefelſäure, und in Waſſer aufgelöster Eiſenvitriol leiſten ähnliche Dienſte. Durch dieſe Beimiſchungen werden die flüchtigen Düngſtoffe gleichſam gebunden und zurückgehalten. Wenn man z. B. Gips in den Güllenbehälter (oder die Miſtſtätte, ꝛc.) ſtreut, ſo verbindet ſich das flüchtige Ammoniak, das ſich ſonſt durch den unangenehmen, ſtechenden Geruch bemerkbar macht, mit der Schwefelſäure des Gipſes und bildet ſchwefelſaures Ammoniak, das im Waſſer leicht löslich, aber nicht mehr flüchtig und riechbar iſt. Mit der Kalkerde verbindet ſich die Kohlenſäure zu Kalk. Wenden wir Eiſenvitiol zu dieſem Zwecke an, ſo findet ein ähnlicher Austauſch ſtatt; das Ammoniak verbindet ſich mit der Schwefelſäure des Eiſens zu ſchwefelſaurem Salze. Der Verkohlung oder zu ſtarken Gährung des Miſtes auf der Miſtſtätte kann man außer der Anwendung dieſer Beimiſchungen vorzüglich noch dadurch entgegenwirken, daß man den Dünger öfter mit Waſſer oder Gülle (Jauche) begießt, damit derſelbe ſtets mäßigfeucht erhalten wird. Bei Gegenwart von Aſche, Gips, Kalk, u. ſ. f. bildet ſich außer den ſchwefelſauren Salzen auch noch Salpeter: alles Salze, die ſehr kräftig auf das Wachsthum der Pflanzen wirken und die ohne dieſe Behandlung größtentheils verloren gehen.

Anmerkung. Bei der Einrichtung einer zweckdienlichen Miſtſtätte hat man vorzüglich auf folgende Punkte zu achten: 1) Daß alle vom Miſte ablaufende Flüſſigkeit in einem verſenkten Behälter geſammelt wird, aus dem der Miſt nach Bedürfniß leicht begoßen werden kann; 2) daß kein unterirdiſches Waſſer in die Miſtſtätte oder den Güllenbehälter dringe; der Grund der Miſtſtätte muß daher feſt ſein und keine Flüſſigkeit durchſickern laſſen; 3) daß der Miſt vor dem Austrocknen durch Sonne und Luft möglichſt geſchützt iſt, z. B. durch beſchattende Bäume auf der Sonnenſeite. Eben ſo darf er nicht an Näſſe leiden; 4) daß er geräumig genug iſt und eine leichte Zu- und Abfahrt geſtattet.

40ſte U. St. Fortſetzung. Von der Anwendung des Düngers, z. B.

1) Des Stalldüngers oder Miſts. Je länger der Miſt auf der

Düngerſtätte iſt, deſto mehr verliert er an pflanzennährenden Stoffen. Daher iſt es im Allgemeinen am vortheilhafteſten, den Miſt ſogleich auf das Feld zu ſchaffen. Der lange, ſtrohige, unverottete Miſt paßt beſonders auf kalten, thonigen Boden, indem er dieſe erwärmt und lockert; dagegen eignet ſich der verottete Miſt mehr für ſandigen und kalkigen, trockenen Boden. Pflanzen, die ein längeres Wachsthum haben, vertragen den unverrotteten Dünger beſſer, als ſolche Gewächſe, die den Boden nur kurze Zeit einnehmen. Für dieſe paßt der mehr verweſete Dünger beſſer. Der auf den Acker gebrachte Miſt muß nicht lange in Haufen liegen, ſondern bald gleichmäßig ausgebreitet und untergebracht werden. Der Dünger darf nicht zu tief untergepflügt oder untergehackt werden, damit er in die Nähe der Wurzeln kommt. Auf eine friſche Düngung läßt man ſolche Pflanzen folgen, welche eine ſtarke Düngung gut vertragen, wie z. B. Ackerbohnen, Runkeln, Kartoffeln, Korn, Reps, u. dgl. Bei Pflanzen, von denen man im erſten Jahr einen möglichſt großen Ertrag erzielen will, wendet man oft die Stufen- oder Lochdüngung an, z. B. bei Mais, Runkeln, Kartoffeln, beim Weinſtock, u. dgl. Dieſe Düngungsart hat den Vortheil, daß man mit wenig Dünger eine große Fläche düngen kann. Auf eine Juchart ſind 100 Ctr. oder 5 zweiſpännige Fuder Miſt eine ſchwache Düngung; 150 bis 200 Ctr. oder 7 bis 10 Wagen eine gewöhnliche Düngung, und 220 bis 300 und mehr Ctr. eine ſehr ſtarke Düngung. Ein Ctr. verrotteter Stalldünger wird gewöhnlich zu 2 bis 3 Bz. verwerthet.

2) Des Gipſes. Nach vielfachen Erfahrungen der Landwirthe wirkt der Gips nicht auf alle Pflanzen gleich vortheilhaft. Am größten iſt ſeine Wirkung auf die ſchmetterlingsblüthigen Pflanzen, (wie z. B. Klee, Erbſen, Bohnen), und auf die kreuzblüthigen, wie z. B. Reps, Kohl und Kabis, auch Hanf und Lein; auf Halmfrüchte und Gräſer iſt ſeine Wirkung nicht ſo bemerkbar. Auf Boden, der viel Gips enthält, wirkt ein Zuſatz von Gips nicht. Auf Kalkboden können andere ſchwefelſaure Salze und ſchwefelſaure Gülle, z. B. Eiſenvitriol, den Gips erſetzen; auf kalkfreiem Boden iſt dieß nicht der Fall, da der Gips oft nicht nur durch ſeinen Schwefel, ſondern auch durch ſeinen Kalkgehalt wirkt. Der Gips wirkt nur, wenn er im Waſſer aufgelöst iſt; daher am kräftigſten bei ausdauernd warmfeuchter Witterung, Je feiner und reiner der Gips iſt, deſto größer iſt ſeine Wirkung. Für eine Juchart reichen in den meiſten Fällen 10 bis 12 Viertel (oder Seſter) hin.

3) Des Düngſalzes, (d. i. unreines Kochſalz). Dieſes wird an vielen Orten mit großem Vortheil verwendet. Beſonders günſtig wirkt es auf die Getreidearten, auf Gras, auf Möhren (Rübli), Runkeln, Flachs, Bohnen, Kartoffeln, u. a. m. Soll es recht kräftig wirken; ſo muß es mit andern Düngerſtoffen, z. B. mit Miſt, Gülle, Gips, Kalk, Mergel, Schutterde u. dgl. gemiſcht werden. Wendet man zu viel Salz als Düngnng an, ſo wirkt es nachtheilig. Ein bis zwei Centner auf die Juchart möchte nach ſorgfältig angeſtellten Verſuchen in den meiſten Fällen hinreichen*).

4) Das Knochenmehl. 100 Pfund Knochenmehl enthalten etwa 50 bis 70 Pfund phosphorſauren Kalk, 2 bis 3 Pf. phosphorſaure Talkerde, 2 bis 3 Pf. Natronſalze und im friſchen Zuſtand noch knorpelige, ſtickſtoffhaltige Theile. Die Knochen wirken theils durch Ammoniack, das ſich aus ſeinen ſtickſtoffhaltigen Theilen bei der Verweſung bildet, theils durch den phosphorſauren Kalk, der ein Hauptbeſtandtheil aller Pflanzenfrüchte iſt und vorzugsweiſe in denjenigen Samen in größter Menge enthalten iſt, welche unentbehrliche Nahrungsmittel der Menſchen ſind. In kohlenſäurehaltigem Waſſer löſen ſich die Knochen ein wenig auf. Je reicher der Boden an Kohlenſäure, deſto größer iſt daher die Wirkſamkeit der Knochendüngung. Bringt man das Knochenmehl mit Stalldünger in den Boden, ſo wirkt es ſchneller. Das Knochenmehl eignet ſich mehr zur Stufen- oder Lochdüngung im Gemüſeland als im Großen auf dem Feld.

41ſte U. St. Was man unter Fruchtfolge verſteht, und wie der Ertrag des Bodens durch eine zweckmäßige Fruchtfolge erhöht werden kann.

a. **Beobachtungen, Erfahrungen**. Wenn man bei unſerm gewöhnlichen Feldbau mehrere Mal Korn, Weizen, Roggen, Gerſte auf demſelben Felde unmittelbar nacheinander anbaut, ſo mißrathen ſie. Klee gedeiht nicht gut, wenn man ihn vor ſechs bis acht Jahren an dieſelbe Stelle, auf der er früher geſtanden, anbaut. Nach Luzerne und Esper muß der Acker wenigſtens ſo lange nicht wieder mit dieſen Früchten angebaut werden, als dieſe früher jahrelang darin geſtanden haben. Reps und andere Oelgewächſe dürfen nur etwa alle ſechs Jahre wiederkehren. Hülſenfrüchte, z. B. Erbſen folgen auf ſich ſelbſt ebenfalls erſt nach ſechs bis acht Jahren. Wenn man

*) Nach den angeſtellten Verſuchen von Schübler und Sprengel.

zwei oder mehrere Jahr nach einander verſchiedene Getreidearten anbaut, z. B. Mais, Weizen, Gerſte, oder: Korn, Roggen, Gerſte, ſo wird man im Allgemeinen einen günſtigern Ertrag erhalten, als wenn man nacheinander die gleiche Fruchtart anbaut. Düngt man den Mais oder den Mohn, oder Reps, oder Kohl nicht ſtark, wenn nicht ſchon alte Bodenkraft da iſt, ſo liefern ſie nicht den vollen Ertrag, denn ſie bei reichlicher Nahrung geben könnten. Bringt man aber zu Gartenbohnen und Erbſen friſche und ſtarke Düngung, ſo ſchlagen ſie leicht fehl, u. ſ. f.

b. **Zuſammenfaſſung, Folgerung, Anwendung.** Es muß in allen Dingen und ſo auch in der Aufeinanderfolge der Gewächſe bei ihrem Anbau eine gewiſſe Ordnung befolgt werden. Die Ordnung, in der die verſchiedenen Früchte oder Anbaupflanzen nacheinander angebaut werden, nennt man Fruchtfolge. Die vorzüglichſte oder beſte Fruchtfolge iſt diejenige, welche den größten Reinertrag (Gewinn) bringt und dabei den Boden nicht unfruchtbarer macht oder erſchöpft, vielmehr denſelben in einem beſtändigen Zuſtand der Verbeſſerung erhält. Die Erfahrungsgrundſätze oder Lehren, die bei einer richtigen Fruchtfolge beobachtet oder befolgt werden müſſen, ſind vorzüglich folgende:

1) Bei jeder Ernte wird dem Boden eine gewiſſe Menge Nahrungsſtoffe entzogen; dieſe müſſen demſelben von Zeit zu Zeit durch den Dünger wieder erſetzt werden, wenn der Boden nicht erſchöpft oder unfruchtbar werden ſoll. Wird daher kein Dünger anderwärts her angekauft; ſo muß auf Feld und Wieſe eines Landgutes ſo viel Futter gebaut werden, daß diejenige Zahl von Thieren ernährt werden kann, welche zur Erzeugung des Düngers, den das Land zur Unterhaltung bedarf, erforderlich ſind.

2) Manche Pflanzen entziehen während ihres Wachsthums dem Boden eine größere Menge Nahrungsſtoffe dieſer oder jener Art als andere. So bedarf z. B. der Weizen viel Kohlenſäure und wenig Kalkerde; die Erbſen viel Kalkerde und wenig Kieſelerde; Mais, Korn und Weizen viel mehr phosphorſaure Bittererde als der Hafer; die Hülſenfrüchte mehr Schwefel als die Getreidearten, u. ſ. f. Und wiederum beziehen viele Pflanzen dieſe Nahrungsſtoffe mehr aus der Oberfläche, andere mehr aus der Tiefe des Bodens. Daher ſoll man nur ſolche Pflanzen anbauen, die der Natur des Bodens am meiſten zuſagen und die ſo aufeinander folgen, daß jede den möglichſt höchſten Ertrag verſpricht und dabei den Boden für die folgende Pflanze gehörig vorbereitet. Daher folgt weiter:

3) Bodenangreifende und bodenſchonende Gewächſe müſſen ſo viel als möglich mit einander abwechſeln, damit der Boden ſtets in beſtmöglichem Fruchtbarkeitszuſtand erhalten wird. Bodenangreifende Gewächſe ſind ſolche, welche nicht nur ihre feſten Nahrungsſtoffe, (Aſchenbeſtandtheile), ſondern auch die ſtickſtoffhaltigen Nahrungsſtoffe faſt gänzlich aus dem Boden beziehen, wie z. B. Weizen, Korn, Hafer, Gerſte, Mais, Hanf, Flachs, Tabak, Kartoffeln, Gelbrüben, Runkelrüben, Spinat, Kraut, Kohlraben, Zwiebeln. Weniger bodenangreifende Gewächſe ſind ſolche, die ihren Stickſtoffgehalt größtentheils aus der Luft nehmen, wie z. B. Bohnen, Erbſen, Klee, Luzerne, Esper und Wieſengräſer, (alle vor dem Samentragen geſchnitten).

4) Früchte derſelben Art müſſen in der Zeit ihres Anbaus möglichſt fern von einander gehalten werden, namentlich gilt dieß von den mit ſich ſelbſt unverträglichen Pflanzen, wie Klee, Esper, Luzerne, Erbſen, Flachs, Weizen.

5) Hackfrüchte müſſen oft wiederkehren und auf das fleißigſte bearbeitet werden, damit die Unkräuter nicht aufkommen. Flachwurzelnde ſollen mit tiefwurzelnden Pflanzen wechſeln.

6) Gedüngt wird zu den ſtark angreifenden Pflanzen. Klee, Luzerne, Esper und überhaupt alle Futterpflanzen, die zum Grünmähen beſtimmt ſind, und die anfangs eine Ueberfrucht bedürfen, müſſen ſtets (oder doch in der Regel) unter Halmgetreide gebaut werden, die unmittelbar auf eine gedüngte Hackfrucht folgen.

c. **Weitere Veranſchaulichung** dieſer Grundſätze an einzelnen Fruchtfolgen, z. B. Die Dreifelderwirthſchaft. Das ganze Land iſt in drei Felder gebracht. Der Anbau der Früchte folgt ſo aufeinander: Im erſten Jahr: I. Feld: Wintergetreide; II. Feld: Sommergetreide, oder Roggen; III. Feld: Hackfrüchte verſchiedener Art. z. B. Reps, Kartoffeln, Rüben; ſo wie auch Klee; oder man läßt es theilweiſe oder ganz brach liegen (bauts nicht an). Im letztern Fall heißt ſie: Reine und im erſtern verbeſſerte Dreifelderwirthſchaft. Sie hat ihre Mängel. — Die Fruchtwechſelwirthſchaft heißt man diejenige Feldbeſtellung, bei der Blatt und Halmfrüchte in der Regel alle Jahre wechſeln. Sie kann gar verſchiedenartig ſein. Bei rechter Wahl hat ſie vor der Dreifelderwirthſchaft viele Vorzüge. Dergleichen Fruchtfolgen ſind z. B. folgende: Vier-, fünf-, ſechs-, ſieben und mehr feldrige Eintheilung. Erſtes Beiſpiel. Fünffeldriger Fruchtwechſel: 1) Grünwicken, Futterroggen, gedüngt; 2) Reps; 3) Weizen; 4) Klee; 5) Wintergetreide. Zweites Beiſpiel. Sechsfeldriger Fruchtwechſel: 1) Hackfruchte, gedüngt; 2) Sommergetreide; 3) Klee; 4) Wintergetreide; 5) Hülſenfrüchte und Grünwicken, halbe Düngung; 6) Wintergetreide. Auch kann Luzerne oder Esper eingeſchaltet werden, u. ſ. f.

Fünfter Abſchnitt:

Das Wichtigſte vom Obſtbau.

Haſt einen Raum, pflanz einen Baum,
Und pflege ſein; er bringt dirs ein.

Wer einen Baum heranziehen und möglichſt großen andauernden Ertrag von ihm erlangen will, der muß vor Allem aus wiſſen: Welche Wildlinge eignen ſich am beſten zu Unterſtämmen und wie ſind ſie zu erziehen? Wie kann man die Wildlinge veredeln, d. h. dieſe und jene Spielarten auf ſie pflanzen? Wie kann man neue gute Sorten aus dem Samen erziehen? Was hat man in Bezug auf den Schnitt bei der Stamm- und Kronbildung zu beachten? Welches ſind die vorzüglichſten Obſtſorten, die für unſer Land und Klima in Garten oder Feld paſſen? Worauf hat man beim Anpflanzen eines Obſtbaums vorzüglich zu achten? Welchen Feinden und Krankheiten ſind die Obſtbäume häufig ausgeſetzt? Wie iſt denſelben entgegenzuwirken und wie der Baum überhaupt zu pflegen.

Man theilt das Obſt zunächſt ein in Kern-, Stein-, Schalen- und Beerenobſt.

Kernobſt.

42ſte U. St. Von der Erziehung der Kernwildlinge zu Unterſtämmen.

Die meiſten unſerer edlen Kernobſtſorten werden durch Zweigen (Pfropfen), Äugeln (Okuliren), oder Anſchäften (Copuliren) auf Wildlinge (d. ſ. aus dem Kern hervorgegangene Stämme) fortgepflanzt. Ein ſolcher Wildling bildet den Grundſtamm, aus dem das auf ihn geſetzte Reis die Säfte zieht, und darum iſt er für das Gedeihen und die Fruchtbarkeit des edeln Baumtheils von größter Wichtigkeit. Edle Aepfel pflanzt man auf Aepfelwildlinge, und Birnen auf Birnwildlinge, oder bei den Zwergbäumen auch auf Quitten und den Weißdorn. Die Aepfel- und Birnwildlinge ſucht der Landmann entweder in dem Walde und den Hecken, oder er erzieht ſie unmittelbar aus dem Kerne ſelbſt in einem geeigneten Boden, im Garten, Feld oder Weinberg. Dieſe ſelbſt gezogenen Bäumchen ſind weit geeigneter zu Unterſtämmen als jene meiſtens nur in ſteinigem, ungebautem Boden gewachſenen; denn ſolche Wildfänge haben weniger Wurzeln, werden nicht ſo groß, wachſen langſamer

ſind viel ſpäter tragbar, auch eher zum Brande geneigt, verwachſen mit dem Edelreis nicht ſo leicht als die in gutem Land gezogenen Kernlinge, und überdieß gibts meiſt mißgeſtaltete Bäume, die z. B. unten dünn, über der Veredlungsſtelle aber dicker ſind, weil ſie feſteres Holz haben als die Edelſchoſſe und daher auch ein Mißverhältniß in der Cirkulation der Säfte herbeiführen. Man ziehe daher die Unterſtämme aus Kernen von edlem Obſt. Dieß geſchieht auf folgende Weiſe:

Das Land, das hiezu beſtimmt wird, darf weder zu fett, noch zu mager, weder zu naß, noch zu trocken, weder zu locker, noch zu feſt, auch nicht kalt und ſchattig ſein. Man bringe daſſelbe in drei Abtheilungen. Die erſte, kleinſte dient zur Anzucht der Kernwildlinge und heißt Samen- oder Kernſchule; in die zweite oder die Veredlungsſchule, verſetzt man die Wildlinge und veredelt ſie; und in die dritte, die Edelſchule oder Baumſchule bringt man die veredelten Bäumchen, wo ſie alsdann bis zur Verpflanzung an ihren künftigen Beſtimmungsort ſtehen bleiben.

Im Anfang des Herbſtes ſammle man von geſunden und gereiften Früchten die ſchönſten, vollkommenſten Kerne, die groß und ſchwer ſind. Eine glatte Haut und braune, bei den Birnen faſt ſchwarze Farbe haben. Die Kerne müſſen immer von ſolchen Bäumen herſtammen, die einen kräftigen Wuchs, geſunde hohe Kronen und ein feſtes Holz haben, deren Blüthen gegen rauhe Witterung nicht empfindlich ſind und gutes, edles Obſt hervorbringen. Werden die Kerne nicht ſogleich geſäet; ſo ſorge man für eine zweckmäßige Aufbewahrung. Die beſte Zeit zur Saat iſt der Herbſt. — Vor der Ausſaat wird das Land umgegraben und gehörig zubereitet, in 4 Fuß breite Beete eingetheilt, auf denen man nach der Schnur 4 ein bis zwei Zoll tiefe Furchen zieht, in welche die Samen gelegt und mit guter Erde bedeckt werden. Um die Kerne ſtreue man fein gehackte Wachholder- oder Stachelbeerzweige, um dadurch die Mäuſe abzuhalten. Auf und um die Beete bringe man Tannenreiſer oder Dornen zum Schutze gegen die Vögel. Im Frühling lockere man beizeiten die Erdkruſte behutſam auf, und ſtreue Holzerde oder Sägſpähne über das Land, damit das Entſtehen einer neuen feſten Kruſte verhindert und das Wachsthum der jungen Pflanzlinge befördert wird. Bald um Oſternzeit treiben die Kerne ihre Sproſſen. Den Sommer über läßt man dieſe frei wachſen, reinigt die Beete bisweilen vom Unkraut und hält den Boden locker. Bei anhaltend trockenem Wetter begieße man zuweilen zur Abendzeit die Beete mit Waſſer oder mit ſchwacher Miſtjauche.

Im Herbſte werden die Stämmchen, welche nicht ſo dick wie eine Federſpule ſind, noch ein Jahr zum Nachwachſen in dem Samenbeete gelaſſen; die ſtärkern $1\frac{1}{2}$ Fuß hohen und Federkiel dicken Kernlinge können im Herbſte nach dem Abfall der Blätter, oder im März und Anfangs April in das zwei Fuß tief umgegrabene (rigolte) Land der Veredlungsſchule oder das Pflanzland verſetzt werden. Iſt der Boden mehr ſandig und trocken; ſo geſchieht die Verpflanzung beſſer im Herbſte; wenn aber mehr lehmig und feucht, im Frühling. — Beim Herausnehmen der Stämmchen aus dem Samenbeet achte man ſorgfältig darauf, daß die Wurzeln nicht beſchädigt werden. Vor dem Einſetzen in den Boden müſſen nun alle Bäumchen an den Wurzeln und am Stämmchen beſchnitten werden; dieſes iſt deßhalb nöthig, damit der Wurzelſtock zahlreichere Faſerwurzeln treibt, die verwundeten Stellen leichter vernarben und die nach dem Schnitte vorhandenen Knospen genügende Nahrung aus der Wurzel erhalten. Die Seitenwurzeln werden nicht beſchnitten, wenn ſie nicht zerriſſen oder allzulang ſind; dagegen muß von der Pfahlwurzel ungefähr der dritte Theil und ebenſo viel vom Stämmchen weggenommen werden, ſo daß dieſes etwa 1 Fuß, jenes 5 bis 6 Zoll lang iſt. Der Schnitt vom Stämmchen muß dicht hinter einem Auge und etwas ſchräg, an der Wurzel aber faſt kreisrund, geführt werden, damit im letztern Fall die Rinde die Schnittfläche leichter überwachſen und dort durch Feuchtigkeit keine Fäulniß entſtehen kann. In der Veredlungsſchule ſetzt man die Bäumchen etwa $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll tiefer als ſie früher geſtanden, weil die Erde ſich noch ſetzt und bei dieſer Behandlungsweiſe die Bäumchen weniger von Kälte oder Tröckne leiden. Im zweiten Jahr des Wachsthums können die ſchön und ſtark gewachſenen Stämmchen angeſchäftet und in die Veredlungsſchule geſetzt werden. Oder man verſetzt die Bäumchen und läßt ſie zuerſt in der Veredlungsſchule gehörig anwachſen, und okulirt dann auf das ſchlafende Aug im Auguſt, oder kopulirt (ſchäftet an) im folgenden Winter oder Frühling. Die ſchwächern Bäumchen bleiben noch ein Jahr im Samenland ſtehen. Die Reihen ſtehen in der Veredlungsſchule $1\frac{1}{2}$ Fuß auseinander, und die Bäumchen in den Reihen 1 Fuß.

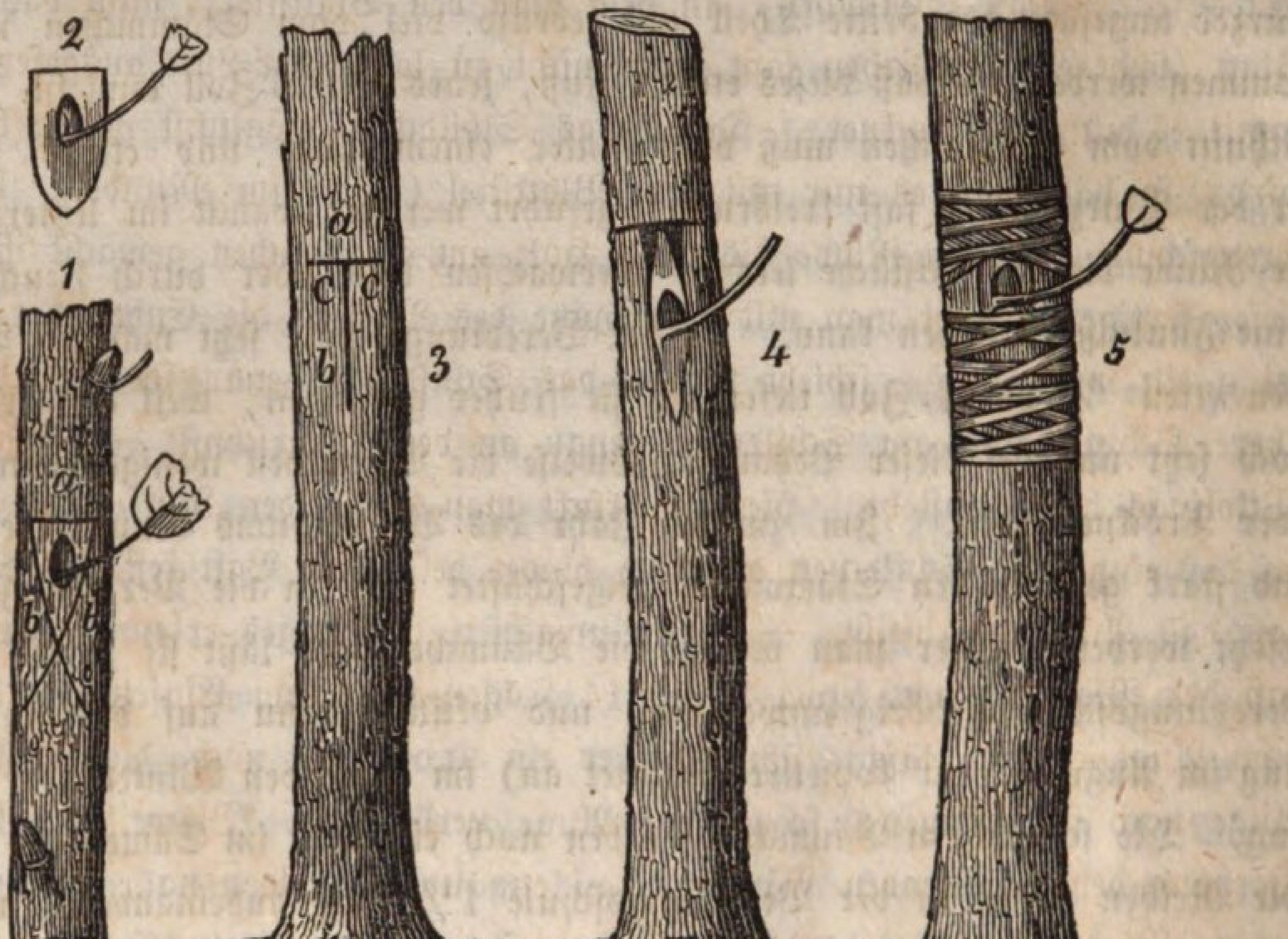
43ſte U. St. Von der Fortpflanzung edler Obſtſorten auf Unterſtämme durch das Augeln, das Anſchäften und das Zweigen.

Unter Veredeln der Obſtbäume verſteht man gewöhnlich die Fortpflanzung edler Obſtſorten auf unfruchtbare oder doch ſolche Bäume mit gerin-

gern und weniger zweckdienlichen Früchten als das Edelreis trägt. Meiſtens laſſen ſich nur verwandte Fruchtarten mit Erfolg ſo auf einander fortpflanzen. Es eignen ſich beim Kernobſt; Aepfelhochſtämme auf ſtarktriebige Aepfelwildlinge, Aepfelzwergſtämme auf ſchwachtriebige Aepfelwildlinge und auf Heckenäpfelſtämmchen; Birnhochſtämme auf ſtarktriebige Birnwildlinge, Birnzwergſtämme auf ſehr ſchwachtriebige Birnwildlinge, auf Quitten und den Weißdorn. — Von den vielen Fortpflanzungsarten ſind das Aeuglen, das Anſchäften und das Zweigen die einfachſten und vorzüglichſten.

1. Das Aeuglen oder Okuliren.

Das Okuliren oder Aeuglen beſteht darin, eine Knospe eines Baumes mit einem daran befindlichen Rindentheil (Schildchen) unter die Rinde eines andern Baumes einzufügen. Man okulirt gewöhnlich die jungen Stämmchen etwa einen halben Fuß über der Erde; bisweilen, wenn der Stamm etwas erwachſen und unten zur Okulation zu ſtark iſt, in die Krone d. i. etwa



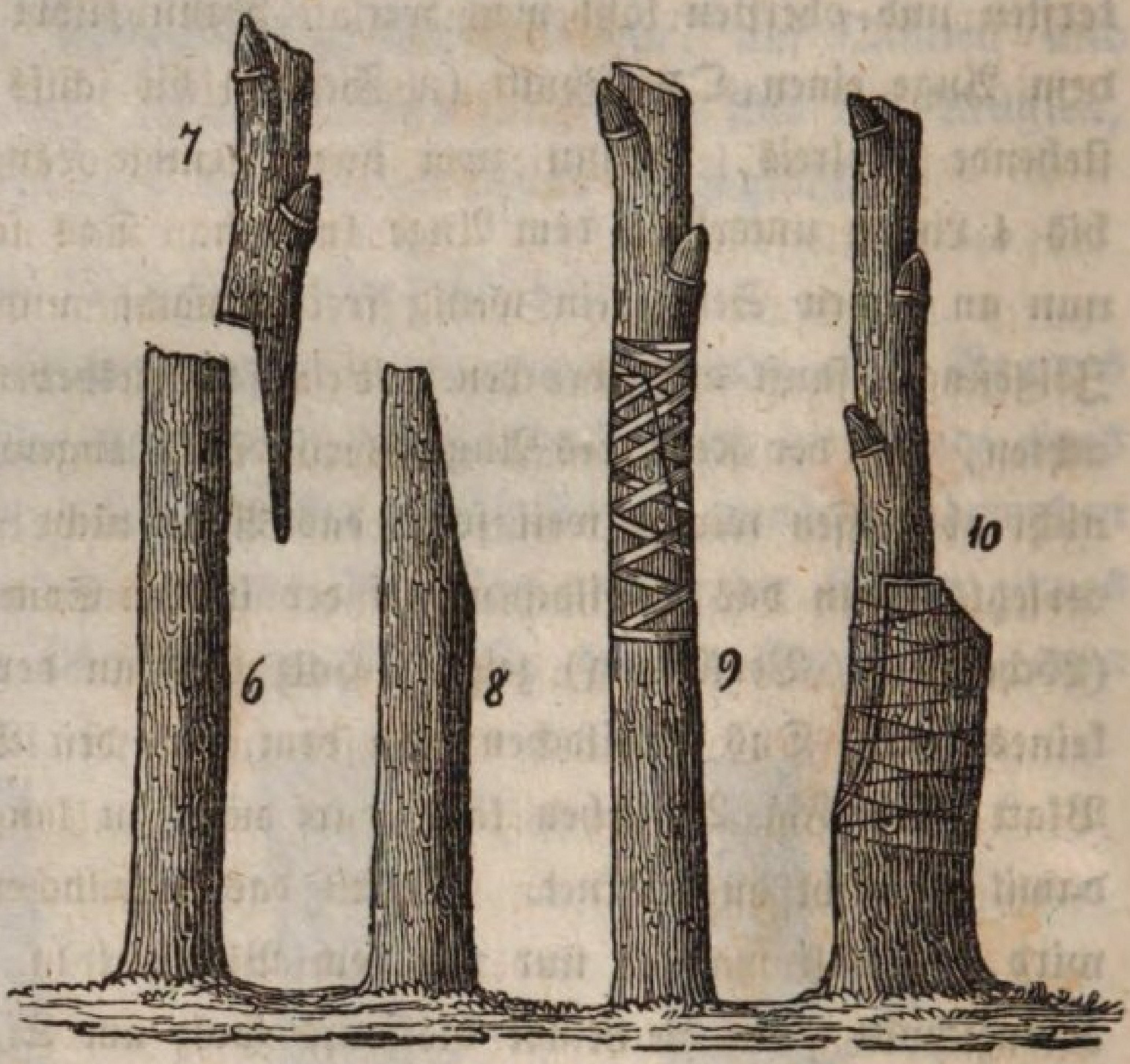
6 bis 7 Fuß vom Boden. Man okulirt im Auguſt, ſo lange die Pflanzen im zweiten Safttrieb ſtehen. Das Auge treibt dann erſt im folgenden Jahre. Vor dem Okuliren müſſen die Stämmchen etwa 14 Tage vorher um die Okulirſtelle herum von allen Seitenäſten gereinigt werden. Die Okulationen gedeihen in der einjährigen Rinde beſſer als in der alten. Steinobſt muß

ſtets nur in die junge Rinde okulirt werden. Beim Okuliren ſelbſt kommen folgende Hauptverrichtungen vor, nämlich das Auflöſen des Rindentheils mit dem Auge (Schildchen), das Einſetzen und das Verbinden deſſelben. Dieß wird auf folgende Weiſe vorgenommen. Man nimmt die mittlern, geſunden, kräftigen Augen eines Edelreiſes zum Einſetzen, die unterſten und oberſten läßt man weg. Dann führt man einige Linien über dem Auge einen Querſchnitt (a Fig. 1) bis aufs Holz, in das im Saft ſtehende Edelreis, ſodann zwei bogenförmige Längsſchnitte (b), die ſich 3 bis 4 Linien unterhalb dem Auge kreuzen. Das ſo gebildete Schildchen wird nun an beiden Seiten ein wenig frei gemacht und mit dem Daumen und Zeigefinger ſanft ausgebrochen. Beim Herausheben muß man genau darauf achten, daß der Kern des Auges (wo dieſes angewachſen iſt) unverletzt bleibt, nicht abgeriſſen wird, weil ſonſt das Auge nicht anwachst. Der Kern iſt verletzt, wenn das Schildchen auf der innern Seite eine kleine verengte Höhe (Löchelchen, Vertiefung) zeigt. Holz darf an der innern Seite des Reiſes keines ſein. Das Schildchen, an dem man den Blattſtiel, nicht das ganze Blatt (ſiehe Fig. 2) ſtehen läßt, darf nicht zu lange der Luft ausgeſetzt ſein, damit es nicht austrocknet. Damit das Schildchen möglichſt wenig berührt wird, ſo hält man es nur mit dem Blattſtiel (z. B. im Munde), bis der Kreuzſchnitt ┬ in die Rinde bis aufs Holz am Stämmchen gemacht iſt. Iſt dieſer fertig, ſo hebt man mit der Spitze des Meſſers die Enden der Rinde bei c ein wenig auf, ſchiebt ſodann das Schildchen genau ſo ein, daß die obere Schnittfläche am Schildchen genau an den Querſchnitt der Rinde des Wildlings bei a anſteht. Hierauf drückt man die beiden Rindenflügel ſanft an das eingeſetzte Schildchen an, und bindet beide mit Baſt feſt zu, doch ſo, daß das Auge frei bleibt. — Das Anwachſen des Auges erkennt man daran, daß der Blattſtiel nach etwa 8 bis 14 Tagen nach dem Einſetzen ſich leicht vom Auge trennen läßt; ſchrumpft er ein und bleibt nach dieſer Zeit am Auge noch feſt hängen; ſo iſt das Auge verdorben. Bisweilen wird der Verband dem wachſenden Bäumchen zu eng und ſchneidet nach einiger Zeit in die Rinde hinein. In dieſem Fall muß man einen neuen mehr lockern Verband anlegen.

2. Das Anſchäften, (Anplatten oder Copuliren mit dem Sattel).

Dieſes iſt unſtreitig die beſte Veredlungsart mit dem Reis und verdient die allgemeinſte Anwendung, wenn man die Wildlinge im Frühjahr (oder

auch im Winter) veredeln will. Man kann auf dieſe Art ſchwache Reiſer mit gleich dicken bis doppelt ſo ſtarken Unterlagen mit einander verbinden. Hiebei wird der Unterſtamm zuerſt quer abgeplattet oder weggeſchnitten (Fig. 6). Hierauf gibt man dem Edelreis einen glatten ſchiefen Schnitt, und an der hintern Seite einen Sattel oder Abſatz bis in die Mitte des Reiſes (Fig. 7). Sodann ſchneidet man vom Wildſtamm ſo viel von Rinde und Holz hinweg (Fig. 8) als nöthig iſt, um mit der ſchiefen Fläche des Reiſes die ſchiefe Schnittfläche des Wildlings vollſtändig zu decken, alſo daß die Rindenflächen des Reiſes und des Wildlings genau auf einander zu liegen kommen.



Iſt das Stämmchen dicker als das Reis, ſo wird der hintere, überflüßige Theil der Platte an demſelben ſchräg weggeſchnitten, damit die Wunde ſchneller verwächst (Fig. 9). Beide aneinandergefügten Theile werden zuletzt mit Baſt feſt zuſammengebunden und der Verband und die oberſte Schnittfläche mit Baumwachs überzogen (Fig. 10). Dem Edelreis darf man nur zwei, höchſtens drei Augen laſſen, weil der Saft mehr Augen und einen allzulangen Zweig nicht gut ernähren könnte. Man kann das Stämmchen einen Fuß über dem Boden, ſo wie auch in die Krone anſchäften.

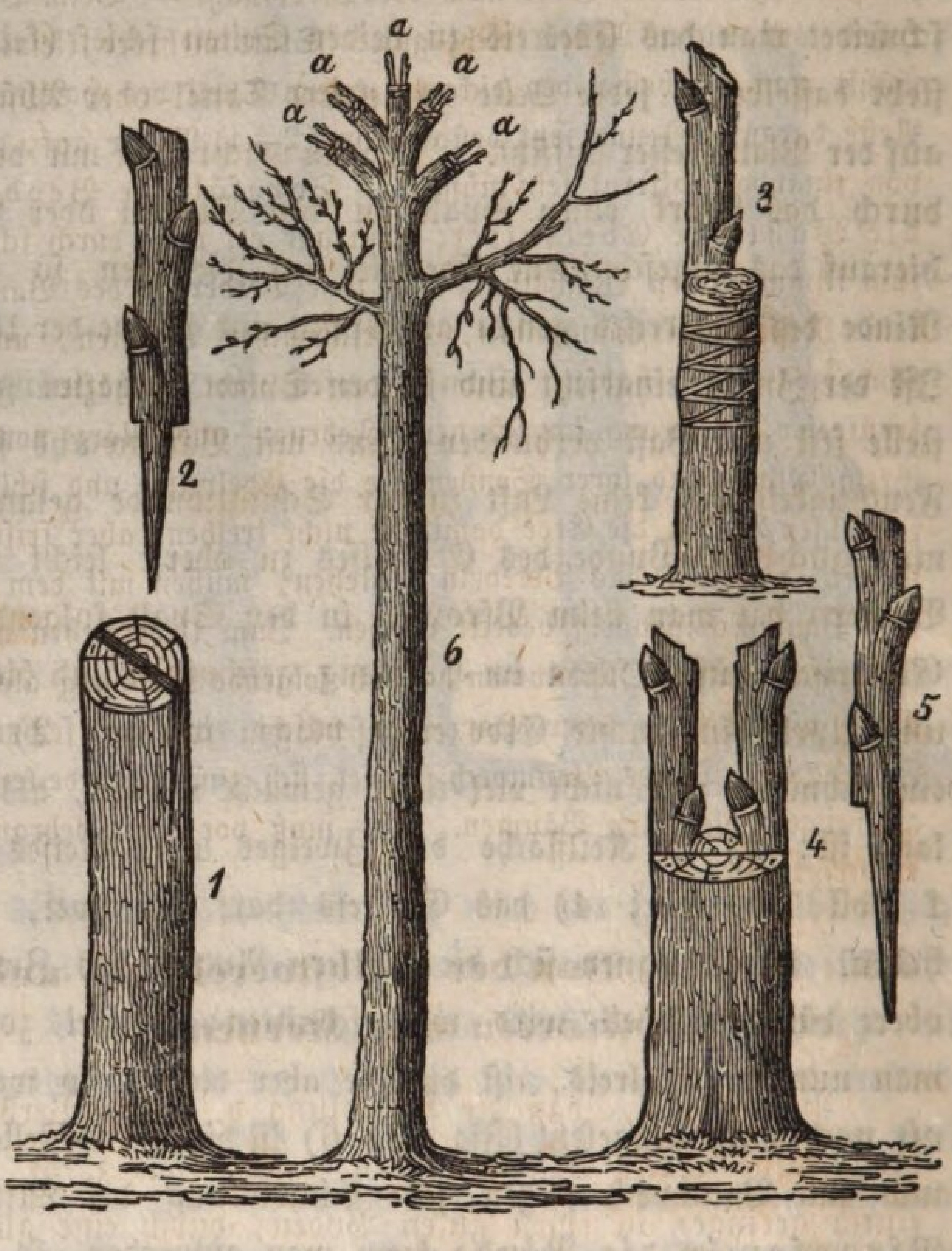
44ſte U. St. Fortſetzung: Zweigen; Wahl der Edelreiſer; Bereitung von Baumpech.

3. Das Zweigen oder Pfropfen.

Beim Pfropfen ſetzt man nicht nur ein Auge, ſondern ein Reis, einen Zweig, ähnlich wie dieß bem Anſchäften geſchieht, auf einen Unterſtamm oder ſeine Aeſte. Das Pfropfen iſt die bekannteſte und verbreiteſte, aber die

gewaltſamſte Veredlungsart. Das Pfropfen ſollte man nur bei ſolchen Bäumen vornehmen, deren Stämme oder Aeſte zum Aeuglen und zum Anſchäften zu dick ſind. Man unterſcheidet das Pfropfen in den Spalt und das in die Rinde. Das Pfropfen in den Spalt wird gewöhnlich beim Umpfropfen angewendet. Dieß geſchieht auf folgende Weiſe: Die Unterlage, der Stamm oder Aſt wird eben und glatt abgeſchnitten oder abgeplattet. Sodann ſchneidet man das Edelreis zu beiden Seiten ſchief (keilförmig) zu, und verſieht daſſelbe zu jeder Seite mit einem Sattel oder Abſatz (Fig. 2), damit es auf der Platte feſter aufſitzt. Alsdann macht man mit dem Pfropfmeſſer mitten durch das Mark einen Spalt in den Stamm oder Aſt (Fig. 1) und ſetzt hierauf das zugeſchnittene Edelreis auf dieſelben ſo ein, daß Splint und Rinde des Edelreiſes genau an Splint und Rinde der Unterlage paßt (Fig. 3). Iſt der Zweig eingeſetzt und in den Splint eingezwängt; ſo wird die Pfropfſtelle feſt mit Baſt verbunden, und mit Baumwachs ſo umklebt, daß keine Feuchtigkeit und keine Luft zu der Schnittwunde gelangen kann. Eben ſo muß auch die Wunde des Edelreiſes zu oberſt leicht verhärzt werden. Im Weitern hat man beim Pfropfen in den Spalt folgendes zu merken: 1) Die Edelreiſer müſſen ſchon im Hornung geſchnitten und bis zur Pfropfzeit (März und April) in feuchte Erde eingeſchlagen werden; 2) muß der Spalt ſcharf eingeſchnitten und nicht viel tiefer gemacht werden, als der Keil des Edelreiſes lang iſt; 3) die Keilfläche des Zweiges oder Reiſes muß glatt und etwa 1 Zoll lang ſein; 4) das Edelreis darf nur zwei, höchſtens drei Augen haben. Hiezu eignen ſich die mittlern Augen des Zweiges am beſten; der obere dünnere Theil wird weggeſchnitten; 5) bei zolldicker Unterlage ſetzt man nur ein Edelreis, iſt dieſelbe aber dicker, ſo werden zwei Reiſer und oft noch mehr eingeſetzt (Fig. 4); 6) iſt die Pfropfſtelle ſtets feſt zu umbinden und mit Baumpech gegen jede Einwirkung der Luft zu ſchützen. Das Pfropfen in die Rinde kann man anwenden, ſo lange im Frühjahr die Rinde ſich löſen läßt; es verdient dem Spaltpfropfen vorgezogen zu werden, da der Stamm nicht ſo ſehr leidet und das Reis leicht anwächst. Beim Pfropfen in die Rinde verfährt man auf folgende Weiſe: Man ſchneidet das Reis unter einem Auge nahe bis auf die Hälfte wagrecht (quer) ein und von da aus ſchräg hinunter in eine Spitze auslaufend (Fig. 5), ſo daß die Schnittfläche ¾ bis 1 Zoll lang wird. An der vordern oder äußern Seite wird ferner zu beiden Seiten des einzuſchiebenden Theils etwas von der äußern braunen Oberhaut der Rinde, ohne jedoch den darunter liegenden grünen

Rindentheil zu verletzen, hinweggenommen. Ferner wird die Unterlage abgeplattet und an einer glatten Stelle in die Rinde deſſelben ein zollanger, ſenkrechter Schnitt bis aufs Holz gemacht. Unter die beiden Rindenflügel wird ſodann das Edelreis mit dem zugeſchnittenen Theil auf ſolche Weiſe eingefügt, daß es mit ſeinem Abſatze feſt auf der Platte des Wildlings aufſitzt, die äußere, braune Haut des Keils an dem Einſchnitte ſichtbar iſt, die abgeſchälten Thl. aber von der Rinde des Stammes gedeckt werden. Dann folgt der Verband wie gewöhnlich. Das Anbinden der Reiſer an Stäbchen darf nicht unterbleiben, weil die Edelreiſer ſonſt leicht abknicken. Dieſe Pfropfart in die Rinde wird etwas ſpäter als das Pfropfen in den Spalt vorgenommen. Bei alten Bäumen nehme man es erſt dann vor, wenn die Knospen anſchwellen und treiben wollen. — Das Pfropfen in die Rinde eignet ſich vorzüglich zum Umpfropfen älterer Bäume mit harter Rinde.



Zuſatz. Umpfropfen, Edelreiſer und Baumpech. Beim Umpfropfen alter Kernobſtbäume hat man folgende Erfahrungen gemacht: Auf dicken Aeſten alter Apfelbäume ſchlagen die Reiſer nicht gut an; daher iſt es zweckmäßiger, den Baum zu verjüngen. In dieſer Abſicht haut man alle ſtarken Aeſte da ab, wo ſpäter die jungen Triebe veredelt werden ſollen, und läßt hin und wieder mehrere

Zugäſte ſtehen. Dieſe ſind deßhalb nöthig, damit der von unten aufſteigende Saft beſſer verarbeitet und abgeleitet werden kann, und der Baum nicht ſo leicht erkrankt. Iſt dieſer noch kräftig; ſo treibt er um die Wundfläche eine Menge junger Schoße, von denen die ſchönſten und ihrer Lage nach die paſſendſten im folgenden Jahre veredelt (gepfropft oder auch angeſchäftet), die weniger zweckdienlichen aber weggenommen werden.— Die mit Sommer- und Herbſtäpfeln umgepfropften Bäume tragen im dritten, die mit Winteräpfeln im vierten Jahr nach der Pfropfung. — Beim Birnbaum wachſen die Edelreiſer auf dicken Aeſten recht gut. Statt mehrere kleinere Nebenäſte zu veredeln, wählt man am beſten den dickern, untern Theil des Hauptaſtes (ſägt alſo die kleinern Aeſte darauf ab) und ſetzt deſto mehr (2—4) Reiſer auf, die jedoch ſtets 1½—2 Zoll von einander entfernt ſein müſſen. — Sorgfältige Beobachtung verdient auch die Wahl der Edelreiſer; denn gar oft wird durch ſchlechte Edelreiſer der Grund zum kümmerlichen Wachsthum und zum Verderben des Baumes gelegt. Man nehme keine Reiſer von kränkelnden, alterſchwachen Bäumen, und keine, die rothes oder ſchwarzes Mark haben. Zum Pfropfen und Anſchäften ſchneidet man bei trockener, froſtfreier Witterung im Jänner, Februar und März von fruchtbaren Bäumen aus ihrem Gipfel und ihrer Sonnenſeite die Edelreiſer und ſchlägt dieſe an einen kühlen, ſchattigen Ort in die Erde damit ſie nicht treiben, aber friſch bleiben — Alle Wundflächen, die durch das Veredeln entſtehen, müſſen mit dem Meſſer ſchön geebnet und mit Baumpech gehörig bedeckt werden. Zum Ueberziehen aller Art von Wunden an jungen und alten Obſtbäumen hat ſich folgende Miſchung als ſehr zweckmäßig bewährt. Man nimmt Pech oder Harz und miſcht etwa den ſechsten Theil irgend einer Art Fett dazu. Dieſes Baumpech eignet ſich zum Ueberdecken aller Arten von Wunden an jungen wie alten Bäumen. Es muß vor dem Gebrauche in einer Kohlenpfanne erwärmt werden.

45ſte U. St. Von der Selbſtveredlung und Erzeugung neuer edler Obſtſorten aus Kernen.

Bekannt iſt, daß die Veredlung d. i. die Verbeſſerung der Frucht auf verſchiedene Weiſe erzielt werden kann, wie z. B. durch Verpflanzen aus einem geringen in einen guten Boden, durch eine günſtige Veränderung der Lage in Bezug auf Schutz und Wärme, durch Beſchneiden und Biegen der Aeſte. Weniger verbreitet dagegen ſind die neueſten Erfahrungen, die man über die Selbſtveredlung und die Erzeugung neuer Sorten aus Kernen gemacht hat. — Selbſtveredlung nennt man die Vermehrung des von einem Baum entnommenen Reiſes auf denſelben Stamm oder Zweig, was durch das Aeuglen, Anſchäften oder Pfropfen geſchieht. Dieſe Veredlung wird entweder ein oder mehrere Mal auf demſelben Stamm oder Zweig vollzogen. Hiedurch erzielt man in der Regel größere Früchte, und frühere und reichlichere Ernten. Es iſt jedoch klar, daß ein ſo behandelter

Baum an Dauerhaftigkeit leiden muß. Es wäre daher nicht zweckmäßig, wenn man alle Bäume auf dieſe Weiſe veredeln wollte. Dagegen könnte ſie da mit Nutzen Anwendung finden, wo man eine Obſtſorte nicht nur erhalten, ſondern wirklich verbeſſern oder veredeln will. Die ſo gewonnene, edle Frucht könnte dann auf die gewöhnliche Weiſe fortgepflanzt werden*).— Eben ſo bemerkenswerth ſind die gemachten Erfahrungen über die Erzeugung neuer Sorten aus Kernen. Wenn man nämlich einen Obſtkern ausſäet, ſo erhält man einen Kernling, der nie ganz dieſelbe Obſtſorte trägt, wie er war, aus welcher der Baum hervorgegangen, ſondern die neuen Früchte ſind faſt immer wild und herb. Bisweilen jedoch gleichen einzelne ſolcher Kernlinge in ihrem Aeußern (in Laub, Zweig, Wuchs) den veredelten Bäumen und tragen dauerhaftes und gutes Wirtſchaftsobſt. Solche unveredelte Bäume ſind meiſtens geſund, dauerhaft und in der Blüthe gegen Froſt nicht ſo empfindlich, wie die meiſten andern Obſtſorten, weßhalb ſie mit Vortheil auch in minder gutes Land und rauheres Klima, wie z. B. auf Feld, in Wieſen und an Bergabhänge angepflanzt werden können. Kennzeichen welche im Allgemeinen auf gute Obſtſorten ſchließen laſſen, ſind folgende: An den Kernen: Kerne von guten Birn- und Apfelſorten, die etwas breit ſind und ſich der runden Form gleichviel, ob dick oder platt nähern, erzeugen Bäume, die meiſtens kräftig wachſen, ſchöne Zweige und Blätter treiben, und eßbares, oft ausgezeichnet gutes Wirthſchaftsobſt tragen, ohne durch die Knospe veredelt zu ſein. Mehr länglichte und ſpitze Kerne bringen dagegen gewöhnlich Bäume hervor, die langſam wachſen, ſperrige, mit vielen Dornen beſetzte Zweige und herbe Früchte tragen. An den jungen Bäumchen: Schöner Wuchs, glatte, etwas glänzende Rinde, regelmäßig vertheilte Aeſte und Zweige, welche der Größe und Geſtalt des Baumes angemeſſen ſind, ein wenig gedrehte, ohne Splitter zerbrechliche Sommertriebe, lange Spieße (oder Dornen), welche ihrer ganzen oder faſt ganzen Länge nach mit Augen verſehen ſind; wohlgefüllte, nicht aneinander laufende röthliche oder flachsgraue Augen; glatte Blätter von mittlerer Größe, gefaltet und mit mehr langen als kurzen Stielen; die jüngſten Blätter lang, gerade gegen den Sommertrieb ſich neigend und die andern ältern von oben oder unten, aber nicht der ganzen Länge nach rinnenförmig geſtaltet. Grobes und kurzes Holz, große und nahe zuſammenſtehende Augen ſind Merkmale von ſchnellem Ertrag.

*) Siehe, was füher über die Vermehrung der Gewächſe geſagt wurde.

Dünnes, wohlvertheiltes Holz und etwas eingebogene Triebe zeigen gewöhnlich ein ſpätes, ausgezeichnetes, koſtbares Obſt an*). — Säet man Kerne aus von den Früchten, die ein Baum zum **erſten** Mal getragen hat, ſo gehen (wenn man nur die gut gearteten Kerne und Kernlinge wählt) in den meiſten Fällen Bäume hervor, die beſſere Früchte tragen, als der Stammbaum. Säet man nun neuerdings die Kerne von den Früchten, die der neue, zweite Stammbaum zum **erſten** Mal getragen hat, ſo erhält man noch beſſere Früchte als der zweite Stammbaum trägt, u. ſ. f.**). Eine ſolche Veredlung der Obſtſorten erfordert freilich oft lange Zeit. Allein alles Gute will Zeit und Weil haben; dann aber reift es unter fortwährender, ſorgfältiger Pflege zur herrlich erquickenden Frucht. Und wie ſchön iſts, wenn ein gutes Werk, das der Vater oder Großvater begonnen, vom Sohn und Enkel fortgeſetzt wird.

46ſte U. St. Von der Erziehung der Hochſtämme des Kernobſts.

Wenn man die jungen Bäumchen im zweiten oder dritten Jahr ihres Wachsthums auf dieſe oder jene Weiſe (Anſchäften, Okuliren) veredelt hat oder ſie unveredelt beibehalten will; ſo hat man in den nächſten vier Jahren vorzüglich für die Erziehung gerader, ſchöner und kräftiger Hochſtämme zu ſorgen, die während dieſer Zeit eine Höhe von 7 bis 9 Fuß und eine Dicke von 1 bis 1½ Zoll erreichen und ſich ohne Pfahl tragen. Daher fragt es ſich, was man zu thun hat um dieſes zu erreichen:

1) Im zweiten und dritten Jahr des Wachsthums oder im erſten Sommer nach der Veredlung.

Die Kerne, welche im Herbſt geſäet werden treiben im folgenden Frühling und erreichen den Sommer über meiſtens eine Länge von 1 bis 1½ Fuß und eine Dicke von einer Federſpule. Im Herbſte oder im Frühling darauf werden die gehörig erſtarkten Bäumchen aus dem Samenland heraus genommen und in das Veredlungsland verpflanzt. Wachſen ſie ſchön und kräftig heran; ſo können ſie im nächſten, darauf folgenden Auguſt auf das ſchlafende Auge okulirt, oder übers Jahr im Frühling angeſchäftet werden. In beiden Fällen würde alſo hierauf das Bäumchen im dritten Jahr, oder das

*) Nach van Mons Mittheilungen.

**) Siehe 34ſte U. St.

2
3
a
1
b
a
5
7
6
4

treibende Auge im erſten Sommer ſeines Wachsthums ſtehen. Wir nennen dieſes dritte Jahr das Jahr der Veredlung für die Bäumchen, weil in dieſer Zeit die meiſten Sämlinge veredelt werden. Mit dem allgemeinen Saftrieb fangen die Edelreiſer oder Edelknospen bald an, ſich zu entfalten. Nach einiger Zeit, wenn das Reis gut verwachſen iſt, nimmt man den Verband ab, und ſchneidet bei den okulirten Stämmchen, deren Edelknospen (a) angewachſen, etwa 3 Zoll (Fig. 1 b) über dem eingeſetzten Auge ab. Bald erſcheinen am Wildſtämmchen viele junge Triebe; dieſe müſſen ſo oft und ſo bald ſie ſich zeigen, beſeitigt werden. Mit Anfangs Juni iſt der junge edle Trieb gewöhnlich ſchon 1 bis 1½ Fuß lang. Da er zart und weich iſt, ſo bindet man ihn an den Stummel oder an ein Stäbchen locker an (Fig. 2). Den Sommer über läßt man das edle Schoß frei wachſen und ſorgt dafür, daß kein wildes Schoß aufkommt. Sollte der edle Zweig ſich in zwei Aeſte theilen; ſo ſchneidet man den ſchwächern weg und überzieht die Wunde mit Baumpech. Aehnlich werden die angeſchäfteten Bäumchen behandelt.

2) Im vierten Jahr des Wachsthums oder im zweiten Sommer nach der Veredlung.

Bei den okulirten Stämmchen ſchneidet man den über dem edlen Reis gebliebenen Stummel oder den Sporren ſcharf und glatt ab (Fig. 3) und bedeckt die Wunde mit Baumpech. Von jetzt an hat man vor Allem aus dafür zu ſorgen, daß das Stämmchen nicht nur in die Höhe, ſondern auch in die Dicke wachſe. Man leitet aber den Safttrieb nach den Seiten hin, und befördert dadurch das Wachsthum der Stämmchen in die Dicke, wenn man die Seitenäſte ſtehen läßt und die jungen Zweige etwas einſtutzt. Ein Bäumchen, dem man ſtets alle Nebenzweige wegnimmt, wächst ſchnell in die Höhe, bleibt aber viele Jahre ſo dünn und ſchwach, daß es ſich ohne Stab nicht tragen kann. Will man daher ein kräftiges Stämmchen erziehen; ſo muß man die Schoſſe von Zeit zu Zeit zurückſchneiden. Dieß geſchieht auf folgende Art: a) Man läßt den mittlern Hauptzweig unbeſchädigt in die Höhe wachſen, wenn das Stämmchen ſchön gerad und nicht zu dünn iſt, dagegen ſchneidet man gegen Ende Brachmonat die obern, längern Nebenzweige auf 2 bis 4 Zoll oder 2 bis 3 Augen zurück, und wiederholt von jetzt an dieſes Einzwicken den Sommer über alle 14 Tage; die übrigen kleinern Zweige und die untern Nebenäſtchen läßt man ſtehen (Fig. 3). Oder: b) Man ſchneidet nicht nur die Nebenzweige,

ſondern auch den Hauptzweig etwa um einen Drittheil (alſo zwei Drittheile oder etwa 4 bis 8 Augen bleiben ſtehen), zurück (Fig. 4 a), beſonders in dem Falle, wenn das Stämmchen nicht ſchön in die Höhe und nicht genug in die Dicke wächst. Je ſchwächer und dünner das Stämmchen iſt, deſto ſtärker ſchneide mans zurück. Man wählt immer ein Auge, das dem vorjährigen oberſten oder abgeſchnittenen gegenüber ſteht. Die übrigen Zweige werden beſchnitten, wie vorhin angeführt. Auf ſolche Weiſe verfährt man auch in den folgenden Jahren, bis die Bäumchen die erforderliche Dicke und Höhe erreicht haben.

47ſte U. St. Fortſetzung.

3) Im fünften Jahr des Wachsthums. Im Frühling vor dem Safttrieb ſchneidet man die Seitenzweige von unten herauf (Fig, 5), ſo weit ſich der Stamm ſelbſt trägt und etwa die Dicke von einem Zolle hat, glatt am Stamme weg; oberhalb nimmt man nur die ſtärkſten Zweige heraus, die ſchwächſten ſchneidet man auf Sporren, und die oberſten Zweige ſtutzt man wie voriges Jahr etwa auf zwei Drittheil oder 2 bis 3 Augen ein; eben ſo werden die neuen Triebe um Johanni an ihren Spitzen etwas eingezwickt. Ende Auguſt und Anfang September befreit man die ſtärkern Stämme beinahe ganz von ihren Seitenäſten (Fig. 6). Die meiſten Bäume erreichen nun bis zum Herbſte die Kronhöhe, d. i. 6 bis 8 Fuß, und eine Dicke von einem Zoll Durchmeſſer; daher können ſie im nächſten Frühling in die Krone geſchnitten werden. Die ſtärkſten mit regelmäßig geſtellten Nebenzweigen können jetzt ſchon an ihren Beſtimmungsort verſetzt werden; die ſchwächern werden in den folgenden Jahren ſo lange zurückgeſchnitten, bis ſie die erforderliche Länge und Stärke erreicht haben.

4) Im ſechsten Jahr des Wachsthums: Bildung der Baumkrone. Im Frühjahr ſchneidet man die Bäumchen in die Krone. Man ſtutzt in dieſer Abſicht den Leitzweig über einem vollkommen ausgebildeten Auge bei einer Stammhöhe von 6 bis 7 Fuß bei den Aepfelbäumen, und 7 bis 8 Fuß bei den Birnbäumen ein. Von dem oberſten beizubehaltenden Auge zählt man abwärts 6 bis 8 Augen, die auf einer Länge von etwa einem Fuße am Stämmchen ſich befinden, und wählt von ihnen 4, bei den Birnbäumen 5 der ſchönſten Augen, die nach den vier Himmelsgegenden gerichtet ſind, zur Bildung der Krone aus. Alle zwiſchen und unter dieſen Augen am Stamme ſich befindlichen Knospen werden mit Vorſicht ausgebrochen oder

ausgeſchnitten, ſo wie alle ſonſtigen Zweige, wenn ſie nicht etwa noch zum Wachsthum in die Dicke nöthig ſind, weggenommen und mit Baumpech überzogen. Da nun aller Bildungsſaft dieſen 4 bis 5 Augen zuſtrömt; ſo wachſen dieſe außerordentlich ſtark und kräftig, und bilden eine wohlgeformte Krone (Fig. 7). — Sind am Stämmchen ſchon Seitentriebe vorhanden, die ſich gut zur Krone eignen; ſo wird der Hauptzweig bei den Aepfelbäumen, die gerne flache Kronen bilden, oberhalb des höchſten paſſenden Seitentriebs ganz weggeſchnitten, bei Birnbäumen dagegen, die gerne in die Höhe wachſen, derſelbe auf 3 bis 4 und die Nebenzweige auf 2 bis 3 Augen eingekürzt. Den Sommer hindurch beſeitigt man alle ſonſtigen, etwa hervorbrechenden Triebe am Stamme, die der Bildung der Kronäſte hinderlich ſein könnten. Im kommenden Herbſte oder Frühling ſind die Bäumchen auf ihren Beſtimmungsort verpflanzbar. Dieſelben länger hier ſtehen zu laſſen wäre nicht vortheilhaft, da größere Bäumchen an ihren Wurzeln beim Ausgraben leicht zu ſehr beſchädigt werden und nicht ſo gut anwachſen.

48ſte U. St. Von dem Verpflanzen der Obſtbäume an ihren künftigen Beſtimmungsort.

Man kann das Verpflanzen der Bäume vom Herbſte an nach dem Abfall des Laubes bei gelinder, günſtiger Witterung bis zum Frühjahr vornehmen. In trockenem, lockerm, ſandigem Boden iſt das Setzen im Herbſte vortheilhafter, in dem ſich die Erde an die Wurzeln beſſer anlegt und dieſe im Frühjahr beſſer anwachſen. Dagegen iſt es rathſamer in ſchwerem, feuchtem, lehmigem Boden die Pflanzung im Frühling vorzunehmen. Beim Verpflanzen ſelbſt hat man vorzüglich das Ausheben, das Beſchneiden und das Einſetzen des Baumes zu beachten.

a) Das Ausheben der Bäume. Hiebei hat man folgendes zu merken: 1) Man ſchone ſo viel möglich alle Wurzeln; beſonders die kleinen, durch welche der Baum ſeine Nahrung zieht. 2) Man ziehe deßhalb den Baum nicht gewaltſam heraus, zerreiße keine Wurzeln; die feſthaltenden ſucht man mit der Hand loszuziehen und die zu langen ſchneidet man ab. 3) Man biege den Baum nicht zu oft oder zu ſtark hin und her, weil er ſonſt leicht verdreht werden könnte. 4) Man grabe im Umkreis des Baumes einen Graben und ſuche die Wurzeln leicht loszumachen; dabei ſteche man mit dem Spaten nie gegen den Stamm, ſondern immer von demſelben ab. 5) Man ſetze ſo bald als möglich den Baum nach ſeinem Ausheben ein; denn durch

langes Liegenlaſſen der Wurzeln an freier Luft trocknen die Saugwurzeln leicht aus und ſterben ab. 6) Kann man die Bäume nicht ſogleich einſetzen; ſo ſchlage man dieſelben in ſchiefer Richtung ein, und bedecke ſie mit lockerer feuchter Erde. 7) Bei größern, dickern und frei ſtehenden Bäumen bezeichne man irgend, wie z. B. durch Abſchneiden von etwas wenig Rinde den Stand oder die Nord- und Südſeite des Baums, weil die Rinde nach Norden etwas anders gebildet iſt, als die auf der Südſeite, und eine Veränderung des künftigen Standes nicht ganz ohne Einfluß auf das Gedeihen des Baumes iſt. Bei jungen Bäumen iſt dieſe Bezeichnung weniger nöthig.

b) Das Beſchneiden der Bäume beim Verſetzen. Beim Verſetzen des Baumes müſſen Wurzeln und Krone beſchnitten werden. Außer dem früher Mitgetheilten hat man noch weiter zu merken: 1) Vom Beſchneiden der Wurzeln. Je weniger der Baum an Verletzung der Wurzeln leidet, deſto beſſer iſt es; nur die kranken und beſchädigten Wurzeln ſchneide man weg bis auf den geſunden Theil, und zwar etwas ſchräg und glatt; die allzulangen Wurzeln kürze man ein wenig ein; die kleinen Saugwurzeln aber beſchneide man gar nicht. Der Schnitt muß ſo geführt werden, daß die Schnittflächen bei den ſtärkern Wurzeln feſt auf die Erde zu ſitzen kommen, weil dieſelben auf dieſe Weiſe ſchneller zuheilen. 2) Vom Beſchneiden der Krone. Ganz anders als bei den Wurzeln verfährt man mit dem Beſchneiden der Krone; denn da werden alle, auch die ſchönſten Aeſte bis auf wenige Augen ohne Schonung zurück geſchnitten, wenn anders eine ſchöne Krone entſtehen ſoll. Je weniger Aeſte und je mehr Wurzeln da ſind; deſto eher wächst und erſtarkt der Baum, und je älter und dicker der zu verſetzende Baum iſt und je weniger Wurzeln er hat, oder je mehr dieſe beſchädigt ſind, deſto ſtärker muß die Krone beſchnitten werden, wenn er nicht verderben ſoll. — An den im vorigen Frühjahr in der Edelſchule beſchnittenen Bäumen werden die 3 bis 5 Hauptäſte alle bis auf 2, 3 oder 4 Augen zurückgeſchnitten. Sind die Hauptäſte ſtark und mit ſchönen Nebenäſten verſehen; ſo ſchneidet man auch dieſe zurück und zwar auf 1 oder 2 Augen. Unregelmäßige, nicht ſchön nach verſchiedenen Seiten hin vertheilte Aeſte nimmt man weg, und läßt beim Beſchneiden ſolche Augen ſtehen, aus denen regelmäßig ſtehende, ſchöne Aeſte erwachſen können. Iſt ein Aſt ſchwächer als die andern, ſo ſchneidet man ihn ſtärker zurück und läßt ihm weniger Augen. Der Schnitt muß dabei ſtets an einem nach außen ſtehenden Auge ſtattfinden, indem dadurch die Krone mehr

erweitert wird. Den Apfelbaum ſchneidet man ſo, daß er immer eine lichte heitere Krone nach innen bildet; daher läßt man in der Mitte keinen ſenkrecht ſtehen Aſt oder Zweig aufkommen. Zeigt ſich ein ſolcher; ſo wird er weggeſchnitten, oder ſo verkürzt, daß das Leitaug eine vorhandene Lücke ausfüllt. Auch beim Stutzen (Zurückhauen) der übrigen Aeſte ſorgt man dafür, daß die Krone hell und luftig bleibt und nicht mit Aeſten überladen wird. Bei den Birnbäumen, ſo wie bei den Kirſchen- und Pflaumenbäumen, welche mehr pyramidenförmig aufwachſen, iſt es gar kein Fehler, wenn die Krone derſelben nur einen Hauptaſt hat, der eine Verlängerung des Stammes iſt, und von dem ſich die Aeſte nach allen Seiten hin ausbreiten. Fruchtaugen darf man zu dieſer Zeit auf keinen Fall in der Krone ſtehen laſſen, weil dieſelben den Bildungsſaft zum Nachtheil der ſich bildenden Kronenäſte an ſich ziehen würden.

49ſte U. St. Fortſetzung. Das Einſetzen und die weitere Pflege des Baumes.

c) Das Einſetzen des Baumes. 1) Zuerſt macht man ein 4 bis 6 Fuß tiefes Loch, und wenn der Boden ungünſtig und ſteinig iſt, oft ein noch größeres. Dann füllt man das Loch mit guter, lockerer Erde ſo weit aus als nöthig iſt, um den Baum ſo hoch zu ſetzen als er früher geſtanden hat. Es iſt jedoch immer beſſer, der Baum ſtehe etwas höher als früher, weil er durch das Zuſammenſinken der Erde ſpäter von ſelbſt tiefer zu ſtehen kommt. 2) Nun ſteckt man einen Pfahl auf die Wetterſeite ein. Um die Pfähle vor Fäulniß zu bewahren, brennt man ſie zuvor, ſo weit ſie in die Erde kommen an, oder beſtreicht ſie mit warm gemachtem Terpentin (oder verſteinert ſie, ſiehe Schutz gegen Fäulniß). 3) Hierauf ſetzt man den Baum in die Mitte des Loches und breitet die Wurzeln mit den Händen nach allen Seiten hin aus, füllt mit guter, lockerer Erde auf, rüttelt den Stamm bisweilen ein wenig, damit die Erde um ſo beſſer an die Wurzeln ſich anlegen kann. Sind alle Wurzeln etwa eine halbe Hand hoch mit guter Erde bedeckt; ſo drückt man dieſe ſanft an, füllt das Loch ganz mit Erde zu und häufelt dieſe zudem noch um den Stamme etwa einen Schuh hoch über der Fläche an, und macht in der Mitte zunächſt an dem Stamme eine kleine ringförmige Vertiefung. Dieſer Hügel bewahrt die Bäume im Sommer vor dem Austrocknen und im Winter vor dem Froſte. — Im ſandigen, lockern Boden werden die Wurzeln, beſonders im Frühling eingeſchlemmt, d. i. während

des Zufüllens mit Erde einige Mal mit Waſſer begoſſen. Bei feſtem, thonigem Boden, zumal im Herbſte iſt dieſes nicht vortheilhaft. 5) Das Wachsthum ſolcher Bäume, die ſchlechte Wurzeln haben, befördert man dadurch, daß man dieſe im Waſſer von der anhaltenden Erde abſpült, ſie hierauf mit alten wollenen Lappen umwickelt und je von 1 bis 2 Zoll Entfernung mit Faden bindet. Bald wachſen ſie ſchneller und ſchöner heran. Hat die Wurzelkrone auf einer Seite nur wenig oder keine Wurzeln; ſo bringe man dieſen Theil beim Verſetzen auf die Mittagsſeite, wo die Wärme dieſem Mangel bald abhilft. 6) Die Stämme bindet man erſt in einigen Wochen nach dem Einſetzen (alſo erſt, wenn die Erde ſich gehörig geſetzt hat) an den Pfahl. Der Strohverband, oder ein in Waſſer eingeweichter alter Lederriemen wird ſodann an der äußern Seite des Baumes angelegt, übers Kreuz zwiſchen Baum und Pfahl geſchlungen und außerhalb zugebunden.

d) Von der weitern Pflege der gepflanzten Obſtbäume. Erfolgt die Pflanzung im Herbſte, ſo ſchützt man den Baum mit Dornreiſern gegen den Haſenfraß. Statt nur einen Pfahl zum Baume zu ſtellen, kann man dieſen mit drei Pfählen umgeben und dieſe dann mit Dornen behängen. Es iſt dieß der beſte Schutz gegen jede äußere Verletzung. Bei ſehr trockener Witterung begießt man die Bäume am Abend mit ſehr verdünnter Miſtjauche. Bisweilen ſieht man nach, ob keine Reibung zwiſchen Baum und Pfahl möglich ſei. Um dieſe zu vermeiden, ſchiebt man Filz oder Leder dazwiſchen. Moos oder Lappen eignen ſich hiezu nicht ſo gut, weil das Waſſer ſich in dieſen leichter anſammelt und im Winter gefriert, auch eher Inſekten in denſelben ſich verbergen können. Mit einer Laubdecke ſucht man die zarten Wurzelkronen vor dem Froſte zu ſchützen. Iſt etwa die eine Seite der Baumkrone ſtärker mit Aeſten beſetzt als die andere; ſo werden die Zweige der mangelhaften Seite um ſo ſtärker beſchnitten, damit ſie kräftiger treiben. Verdorrte Aeſte nimmt man dicht am Stamme oder den größern Aeſten ab, denn ohne dieſe Vorkehr geht oft der ſchönſte Baum zu Grunde. Mit dem Beſchneiden der Krone fährt man ſo lange fort, bis der Baum recht angewurzelt, erſtarkt und wohlgeformt iſt, weil ſonſt die Krone zum Schaden des ganzen Baumes verwildern würde. Später werden die Bäume gewöhnlich nur dann beſchnitten, wenn ſie theilweiſe kränklich und ſchwächlich werden. In dieſem Falle ſchneidet man die kranken Theile tief zurück, um neue kräftige Triebe zu erwecken, und das Gleichgewicht des Saftlaufs vom Baume herzuſtellen. — Zuträglich iſt es, an den angebundenen

Bäumen die Bänder bisweilen etwas fortzuſchieben, um die Rinde der bedeckten Stellen wieder an die atmosphäriſche Luft zu gewöhnen und die Brandkrankheit zu verhüten. Stehen die Bäume im Grasland, ſo befördert es das Wachsthum und die Fruchtbarkeit des Baumes ſehr, wenn man den Boden unter demſelben bisweilen mit Hackfrüchten bepflanzt, oder ihn ſo weit umgräbt als die Krone reicht, oder auch nur im Umkreiſe der Würzelkrone. In dieſe aufgeworfene Erde gieße man im Winter einige Mal vergohrene Miſtjauche. Doch halte man hierin Maaß, da eine zu ſtarke Düngung den Baum leicht krebſig oder brandig machen könnte.

50ſte U. St. Von der Wahl der anzubauenden Kernobſtſorten.

Die Wahl der anzubauenden Apfel- und Birnſorten iſt höchſt wichtig aber nicht ſo leicht. Hunderte und tauſende von Obſtbäumen gedeihen deßhalb nicht, weil man die Natur der anzubauenden Sorten nicht kennt und Boden und Lage dabei nicht berückſichtigt; denn manche Obſtſorten kommen in rauhem Boden und Klima noch gut fort, wie z. B. der Luikenapfel, die Hartriegelbirn, während andere zu ihrem Gedeihen durchaus gute Erde, warmes Klima und geſchützte Lage erfordern, wie z. B. Franklins Goldpepping, Napoleons Butterbirne, u. a. m. Gar oft werden Obſtſorten an Straßen, ins Feld und windige Gebirgsabhänge gepflanzt, wohin ſie nicht gehören und wo ſie daher unfruchtbar bleiben, kränkeln und eingehen. Gewöhnlich hört man alsdann ſagen: Der Boden und die ganze Gegend taugt nicht zum Obſtbau, oder der und der Gärtner zieht alles ſchlechte Bäume, obwohl weder Gärtner noch Boden die eigentliche Urſache des Mißlingens ſind, vielmehr dieſe in der Unkenntniß des Pflanzers mit den betreffenden Obſtſorten beſteht. Wenn ich alſo einen Baum mit Nutzen anpflanzen will, ſo muß ich wiſſen: Wasfür Früchte trägt er? Taugen dieſe mehr zum Roheſſen (Tafelfrüchte), oder eignen ſie ſich mehr zum Kochen, Moſten, Dörren? Halten ſie ſich kurze oder lange Zeit? Wächst der Baum langſam oder ſchnell? verlangt er guten Boden oder kommt er auch in rauhen Gegenden fort? u. ſ. f. —

Nach der Zeitigung der Früchte theilt man die Aepfel und Birnen ein in Sommer-, Herbſt- und Winterobſt.

Sommeräpfel und Sommerbirnen nämlich ſind ſolche, welche am Baume zeitigen, d. h. genießbar werden; ſie reifen vom Auguſt bis Ende

Herbſtmonat. Man muß ſie bald benutzen, weil ſie ſich in ihrer Zeitigung nicht lange halten, ſondern bald unſchmackhaft werden und ihren Saft verlieren; ſie müſſen etwas vor ihrer Reife vom Baume genommen werden und auf dem Lager nachreifen.

Herbſtäpfel und Herbſtbirnen. Dieſe werden meiſt gegen Ende Herbſtmonat oder Anfangs Weinmonat vom Baume genommen, müſſen einige Tage auf Haufen oder Hurden liegen und ausſchwitzen, worauf ſie bald früher, bald ſpäter ihre Zeitigung erlangen. Bei den meiſten findet dieſe zwiſchen dem Wein- und Wintermonat ſtatt und iſt mit dem Ende des letztern meiſt vorüber.

Winteräpfel und Winterbirnen. Sie müſſen vor Mitte Weinmonat nicht vom Baume genommen werden. Je ſpäter dieſes geſchieht, deſto ſaftreicher, wohlſchmeckender und haltbarer werden ſie. Einige Nachtfröſte ſchaden ihnen gar nichts. Dieſe Früchte fangen gegen Ende des Wintermonats an zu zeitigen, d. h. genießbar zu werden, und manche Birnen kommen erſt im Frühjahr zur Reife, und eben ſo lang halten ſich viele Aepfel. — Man ſollte mehr als die Hälfte des Baumgartens oder Baumlandes mit Winterfrüchten, etwa den dritten Theil mit Herbſtfrüchten, und ungefähr den ſechsten oder achten Theil mit Sommerkernobſt bepflanzen.

Nach dem Standort oder dem Klima und Boden, den die Kernobſtſorten zu ihrem ſichern Gedeihen erfordern, theilt man dieſe am zweckdienlichſten ein: in Gartenbäume, in Feldbäume und in Gebirgsbäume.

I. **Gartenbäume** ſind ſolche Bäume, die mäßig groß werden und als Zwergbäume oder als Hochſtämme bei geſchützter Lage und fruchtbarem, angebautem Boden gut gedeihen. Sie paſſen daher in Haus-, Gemüſe- und Baumgarten beſonders gut. Einige eignen ſich beſſer als Zwergbäume, andere können ſowohl zu Zwerg- als zu Hochſtämmen erzogen werden, während noch andere mehr zu Hochſtämmen geeignet ſind. Die hiehergehörigen Obſtſorten ſind theils Sommer-, Herbſt- und Winterobſt, wie z. B. folgende:

Sommerobſt: Die Magdalenenbirne. Ihr Name kommt von dem Magdalenentag, der auf den 22. Heumonat fällt, in welcher Zeit die Birne gewöhnlich reif wird. Dieſe iſt hellgrün, bei der Reife gelblich, angenehm riechend, feinkörnig, ſaftreich, zuckerartig, ſchmelzend. Die reife Frucht hält 14 Tage. Der Baum wächst ſchnell, wird mittelgroß, als Zwerg- und Hochſtamm ungemein fruchtbar, wenn er in einer geſchützten Lage und in

gutem, gebautem Boden ſteht. Es ſollte in jedem Garten mit dieſen Eigenſchaften ein ſolcher Baum ſtehen.

Herbſtobſt: Die holländiſche Goldrenette (oder Goldmohr). Die Frucht iſt mittelgroß, grünlichgelb, bei der Reife goldgelb, muß nicht zu früh vom Baume genommen werden, zeitigt im Winter- und Chriſtmonat, hält ſich bei ſorgfältiger Aufbewahrung oft bis zum Frühling. Der Baum wächst nicht ſtark, trägt aber bald und gewöhnlich jedes Jahr. Er gehört in jeden Garten mit gutem Boden und geſchützter Lage. Die platte Herbſtbutterbirn (oder die Crasanne): Die Frucht iſt mittelgroß, rauhſchalig, glanzlos, gelbgrün, roſtfarbig; das Fleiſch butterhaft ſchmelzend, vollſaftig, hält ſich bis Ende Wintermonat. In gutem Boden und bei warmer, geſchützter Lage wächst der Baum auch als Hochſtamm ſchnell heran und bringt faſt jedes Jahr Früchte. Als Zwergbaum muß ſie auf Quitten veredelt werden. Sie verdient in jeder Beziehung in den Gärten angepflanzt zu werden.

Winterobſt: Die große engliſche Renette. Die Frucht wird oft über 3 Zoll breit und hoch; iſt mit ſternartigen, dunkelgrauen Punkten beſetzt; welkt (ſchrumpft zuſammen) gegen das Frühjahr; das Fleiſch iſt weiß, fein, locker, ſaftvoll; reift im Dezember und Januar. Der Baum verlangt gebauten, tiefgründigen Boden, wächst außerordentlich ſtark heran, iſt ſehr fruchtbar und bekommt eine anſehnliche Größe. Auch als Zwergbaum auf Johannisſtamm veredelt gedeiht er gut und iſt der ſchönen, köſtlichen Früchte wegen eine Zierde in den Gärten. Die grüne Hermannsbirne (St. Germain). Die Frucht iſt lang, breitbauchig, die Rundung uneben, anfänglich grasgrün, ſpäter gelblich; das Fleiſch iſt mattweiß, etwas grobkörnig, ſaftvoll, butterhaft ſchmelzend; reift im November und Dezember, hält ſich bis Neujahr und noch länger, wenn ſie recht ſpät vom Baume abgenommen wird. Der Baum verlangt einen milden, warmen und gebauten Boden, und eine geſchützte warme Lage, wenn die Früchte gedeihen und nicht ſteinig werden ſollen. Im naſſen, kalten Boden bringt der Baum niemals gute Früchte. Er wächst ziemlich ſchnell zum mittelmäßig großen Baum heran; trägt früh und gern. Als Zwergbaum auf Quitten liefert er koſtbare, große Früchte. Aehnlich iſt die gelbe Hermannsbirne, die ebenfalls in keinem Gemüſe- und Obſtgarten fehlen ſollte.

Zuſatz. Zu den vorzüglichſten gehören ferner: Sommerobſt: Der Ernteapfel, der Spitzarech, der ſüße Bremgarter Streifling; — der Frauenſchenkel (Zwerg- und Hochſtamm gleich Z. u. H.), die Zitronenbirn Z., die Zwiebelbirn Z. u. H., die

Schöne und Gute Z. u. H. Herbſtobſt: Der ſäuerliche Abrahamsapfel Z. u. H., die graue, die weiße Herbſtbutterbirn Z. u. H., die Maria Luiſe Z., die Napoleonsbutterbirn Z., die Liebesbirn Z. u. H., die graue Dechantsbirne Z. u. H., Wildling von der Motte H. Winterobſt: Mehr zu Zwergbäumen geeignet: Der engliſche Winter-Calvil, der engliche Goldpepping, die engl. Spitalrenette. Zu Zwerg- und Hochſtämmen: Geſtreifter rother Winter-Calvil, franzöſiſche Edelrenette, graue Goldrenette, große Renette von Windſor, Renette von Canada, Muskatrenette, engliſche Goldparmäne, große Kaſſeler-Renette, engliſcher Königsapfel, deutſche Renette, Renette von Breda. — Winterkönigsbirn, Winterbutterbirn, trockene Martinsbirn oder Winterrouſſelet, Sarazin von Dühämel, Jagdbirn, Diels Butterbirn, vorzüglich Bergamotte von Souler, Butterbirn von Bollwiler.

51ſte U. St. Fortſetzung. Beſchreibung einiger vorzüglicher Obſtſorten.

II. **Feldbäume.** Hieher gehören ſolche Kernobſtbäume, die als Hochſtämme bei tiefgründigem Boden und bei gemäßigtem Klima gut gedeihen; ſie eignen ſich daher vorzüglich zur Anpflanzung im offenen Felde, in größere Baumgärten, zum Theil auch an Straßen. Die meiſten von dieſen Sorten ſind Winteräpfel und Winterbirnen, können meiſtens, wenn ſie auf dem Lager gehörig reifen, grün genoßen werden, eignen ſich aber beſonders zum Kochen, Dörren und Moſten*). Hieher gehören z. B. Die engliſche Wintergoldparmäne, auch König der Aepfel genannt. Die Frucht iſt drei Zoll breit und nahezu ſo hoch, bei voller Reife ſchön gelb mit kleinen, braunen Punkten überſäet; das Fleiſch iſt gelblichweiß, fein, feſt, faſt abknackend, ſaftvoll; zeitigt im Weinmonat und hält ſich bis zum Frühling. Der Baum wächst ſchon in der Baumſchule ſchön gerade und kräftig auf; bekommt ſpäter einen ſchönen Stamm mit einer aufſteigenden, kugelförmig belaubten Krone, iſt nicht zärtlich in der Blüthe, trägt früh und reichlich. Dieſer Baum kann wegen ſeinen guten Eigenſchaften nicht genug empfohlen werden. Der Apfel liefert einen vorzüglichen Moſt und iſt ſonſt zu jedem Gebrauche gleich gut.

Die Hauſemerbirn, Die Frucht wird etwa 2 Zoll breit und eben ſo hoch, vom Baume hellgrün und bei der Reife weißlichgelb, auf der Sonnenſeite geröthet. Das Fleiſch iſt rauhkörnig, ſaftig und etwas zuſammenziehend; der Saft iſt ſehr weinig und nicht fade ſchmeckend. Die Frucht reift

---

*) Es verſteht ſich von ſelbſt, daß dieſe Bäume auch im Gemüſe- und Obſtgarten in geſchützter Lage vorzüglich gedeihen.

im Dezember und dauert bis Oſtern. Der Baum verlangt einen tiefgrün= digen Boden und kommt in jeder nicht zu hohen Gebirgsgegend, in geſchützter Lage auf Feldern und an Straſſen gut fort. Er wächst ziemlich ſchnell, wird mittelgroß; trägt frühzeitig, reichlich und beinahe jedes Jahr. Sie kann zum rohen Genuß und zum Kochen in der Haushaltung ſehr gut verwendet wer= den. Auch iſt ſie eine vortreffliche Schnitz= und Moſtbirne. Sie verdient die häufigſte Anpflanzung.

III. **Gebirgsbäume.** Hierunter ſind ſolche Kernobſtbäume zu ver= ſtehen, die in rauherm Klima und weniger gutem und angebautem Boden, z. B. an rauhen Abhängen und Straſſen und ſelbſt in Gebirgsgegenden noch gedeihen, und die dauerhafte, ſpätreifende, harte Winterfrüchte tragen. Die Früchte können gewöhnlich nicht friſch vom Baum genoßen werden; ſie wer= den daher mehr als Koch= Moſt= und Dürrobſt verwendet. Solche ſind z. B.

Der Luiſenapfel oder Ludwigsapfel. Die Frucht wird bis drei Zoll breit und beinahe ſo hoch; ihre Grundfarbe iſt hellgelb, auf der Son= nenſeite roth geſtreift und verwaſchen. Das Fleiſch iſt feinkörnig, angenehm weinſäuerlich. Ende September oder Anfangs Oktober reift der Apfel und hält ſich bis um Neujahrszeit. Der Wuchs der jungen Bäume iſt lebhaft, aber ſchmächtig und keine ſtarken Stämme bildend. Er hat ganz glatte, röth= liche Sommertriebe. Um einen ſchönen Stamm zu erhalten, muß das junge Bäumchen in der Baumſchule ſtark zurückgeſchnitten werden. Die Kronbil= dung befördert man ſehr, wenn man die Leitzweige etwa fünf bis ſechs Jahre von der Verpflanzung aus der Baumſchule an beſchneidet. Der Baum iſt dauerhaft und geſund, wird groß und alt, treibt im Frühjahr ſpät, daher leidet die Blüthe nicht ſo leicht von den Spätfröſten; er iſt ſehr frucht= bar, doch trägt er ſelten zwei Jahr nach einander; auch in geringem Boden und in rauhen Lagen gedeiht er noch ſehr gut. Der Luiſenapfel liefert einen angenehmen, haltbaren Moſt nnd eignet ſich zum Dörren, Kochen, ſo wie zum Roheſſen.

Die Knausbirne oder Weinbirne iſt 3 bis 4 Zoll lang und etwa 2 Zoll dick; die Grundfarbe iſt grünlichgelb, bei voller Zeitigung ſchön hellgelb; die Sonnenſeite iſt immer etwas geröthet; das Fleiſch weiß, ſehr ſaftig, wird leicht teig, iſt jedoch dabei ſchmackhaft. Die Frucht reift im Herbſtmonat, hält ſich kaum 14 Tag auf dem Lager. Man muß ſie einige Tage vor der vollen Reife vom Baume nehmen. — Der Baum wird ſehr alt, bleibt geſund und ſtark. Der Stamm wächst ſehr ſchön und trägt eine

längliche Krone. Die Zweige ſind ſtark, und reich mit Fruchtholz beſetzt. Der Baum trägt jährlich reichliche Früchte, (ein erwachſener 30 bis 50 Schweizerſeſter). Wegen des ſchönen Wuchſes pflanzt man die Weinbirne gern auf Aecker und an Straſſen. Da ſie einen geſunden, ſtarken Stamm liefert; ſo eignet ſie ſich beſonders gut zum Umpfropfen mit andern Sorten, namentlich ſolchen, die langſam wachſen. Man benutzt die Früchte meiſt zu Moſt, da ſie äußerſt ſaftvoll iſt; auch geben ſie ſehr wohlſchmeckendes Dörrobſt.

Zuſatz. Zur Anpflanzung empfehlenswerthe, vorzügliche Obſtſorten ſind ferner folgende:

Feldbäume, auch für Obſtgärten geeignet. a) Aepfel: 1) Die grüne Renette, die Frucht dauert oft ein Jahr; 2) die große engliſche Renette, ebenfalls, verlangt einen etwas geſchützten Stand. 3) Die engliſche Goldparmäne, in der Blüthe nicht zärtlich, ſehr fruchtbar; 4) der Winterborsdorfer, dauert bis Juli, im Thal beſſer als auf den Höhen, wächst langſam, daher veredle man ihn in die Krone; 5) der große rheiniſche Bohnapfel, dauert vom Jänner bis Sommer, ſäuerlich, wächst ſchnell, iſt dauerhaft und fruchtbar; 6) der graue Kurzſtiel, weinſäuerlich, Dezember bis Frühling, der Baum wird nicht groß, iſt aber ſehr fruchtbar, verlangt guten Boden; man veredle ihn in die Krone auf ſchon erwachſene Stämme. 7) Die Zwiebelrenette, ähnlich wie vorige, vorzüglich, Dezember bis April; 8) der ſüße Solothurner, ein geſtreifter ſchöner Apfel, die Reife dauert von Dezember bis März; 9) Der Kutzenmuſer (oder Champettle) ſüß, klein, fruchtbar; 10) der Frau Rothacher oder Kampaner, ſäuerlich, Dezember bis Juli, ein beliebter Apfel; 11) der ſüße Uſterapfel, vorzüglich, ſollte in keinem Baumgarten fehlen, ſehr fruchtbar, dauert bis Februar. 12) der ſaure Breitacher, ſehr fruchtbar, November und Dezember; 13) der rothe Stettiner, die Frucht iſt etwas ſäuerlich, feſt, ſaftig, weinſäuerlich, auf der Sonnenſeite roth verwaſchen. Die Frucht zeitigt im November und dauert bis Juli. Der Baum wächst ziemlich ſchnell zu einem großen, dauerhaften Stamm heran; er hat ſtark herunterhängende Aeſte. In tiefgründigem Boden kommt er faſt in jeder Lage fort. Die Frucht dient zum Roheſſen, Kochen, Schnitzen und Moſten. 14) Der weiße Stettiner, ähnlich dem vorigen, aber niemals geröthet; reift im Dezember und dauert bis in den Sommer; der Baum wächst raſch zu einem ſehr großen Stamm heran. Er gedeiht faſt in jeder Lage, auch in Gebirgsgegenden. Von einem einzigen Baum erntet man nicht ſelten einen Wagen voll Aepfel (100 bis 125 Seſter oder Viertel). Der Baum trägt faſt jedes Jahr. Der Martinsapfel, dauert vom November und Januar, ſäuerlich, ſchätzbarer Wirthſchaftsapfel. Die rothe ſaure Schafnaſe, November, April, Baum ſehr groß, dauerhaft; die Früchte müſſen nicht zu früh vom Baum genommen werden.

b) Birnen: 1) Die Bratbirne, zeitigt in der Mitte Herbſtmonat, dauert nur etwa acht Tage, worauf ſie teig wird. Der Baum wird ſehr ſtark und gedeiht

auch in rauhen Gegenden, z. B. an Bergabhangen. Die Früchte eignen ſich am beſten zur Moſtbereitung. Der Obſtwein davon iſt ausgezeichnet und wird von keinem andern übertroffen. Da der Baum in der Jugend ſehr langſam wächst; ſo veredelt man ihn auf raſchwachſende Birnſorten wie z. B. die Knausbirne, in die Krone. 2) Die Theilersbirne, auch Fäßlibirne, Brünler und Zugerbirne genannt, zeitigt im September, wird teig, zum Moſten geeignet; der Baum wächst ziemlich raſch, wird nicht ſehr groß, hat ſtark herabhängende Aeſte. 3) Die Thurgauer Moſtbirne Weinmonat und Wintermonat, eine Moſtbirne; der Baum wird ſehr hoch und ſtark. 4) Die Rumelterbirne, eine Moſtbirne mit hartem, rübenartigem, ſehr hartkörnigem Fleiſch, bei der Reife weinig; die Reife tritt Ende September ein und dauert bis Ende Weinmonat. Der Baum iſt äußerſt fruchtbar; er gedeiht faſt in jedem Boden, und auch in rauher Lage. Die Frucht liefert einen ausgezeichnet guten Moſt, beſonders wenn man ſie vorher möglichſt lange auf dem Baume hängen läßt. 5) Die Wolfsbirne, eine rauhfleiſchige, runde Herbſtbirne mit ſtark zuſammenziehendem Geſchmack. Die Früchte ſtehen in Büſcheln beiſammen und reifen Ende Weinmonat. Der Baum wird groß, ſtark, bildet eine breite und hohe Krone. Zur Anpflanzung auf Felder und an Straſſen iſt dieſe Sorte nicht genug zu empfehlen, da ſie durch ihren hohen Stamm die Bearbeitung des Landes nicht hindert und die Früchte nicht vom Baum genoſſen werden können. Die Wolfsbirne gibt einen hellen, gelben und haltbaren Moſt, wozu ſie nur verwendet wird. 6) Die Träubelbirne, heißt da und dort auch Hünerbirne, ſie iſt ſehr klein und kommt meiſt in dichten Büſcheln vor. Der Baum wird ſehr groß, hat eine pyramidenförmige Krone, trägt viel und gern, kommt auch in rauhen Gegenden gut fort. 7) Die Schweizerwaſſerbirn, eine gelbe runde Herbſtbirne, die oft bis gegen den Winter hin dauert. Der Baum wird groß und 100 bis 150 Jahr alt. 8) Die Betzelsbirne, eine rauhfleiſchige, runde Winterbirne, die im Januar reift und bei guter Aufbewahrung bis in den April ſich hält. Sie iſt vor der Zeitigung ſehr herb, und ungenießbar, daher vor der Dieberei ſicher. Der Baum kommt in rauhem Boden und rauhem Klima gut fort, wächst raſch, wird ſtark und ſehr alt. In Gebirgsgegenden verdient dieſe Sorte als Feld- und Straſſenbaum allgemeine Verbreitung. Die Birne eignet ſich zum Moſten, Dörren, Kochen und zum rohen Genuß im Winter.

Gebirgsbäume. Als ſolche eignen ſich vorzüglich folgende: der Luikenapfel, die kleine graue Renette, der weiße Stettiner; ferner die Bratbirne, die Wolfsbirne, die Träubelsbirne, die Waſſerbirn, die Betzelsbirn, die Knausbirne, die Theilersbirn, die Hartriegelbirn.

b. Steinobſt.

52ſte U. St. Von den Arten, der Erziehung und Behandlung des Kirſchbaums,

1. Arten. Die urſprüngliche Heimath des Kirſchbaums iſt Aſien. Durch die Römer ſoll er nach Griechenland und Italien gebracht, und von

da nach Frankreich, England und Deutſchland verbreitet worden ſein. Es gibt zwei Hauptarten Kirſchen, nämlich Süßkirſchen und Sauerkirſchen.

1) Der Süßkirſchbaum. Dieſer iſt bei uns überall bekannt, wird angepflanzt und wächſt in den Wäldern wild. Die veredelten tragen gewöhnlich größere Früchte als die wild wachſenden. Er wird 40 bis 50 Fuß hoch, macht kräftige, weißlichgraue Schoße, die quirlförmig um den geraden, ſchönen Stamm ſitzen und mit großen, länglichrunden, zackigen Blättern beſetzt ſind. Die Fruchtſchoße oder Fruchtſpieße erſcheinen am alten Holze und ſind mehrere Jahre tragbar. Der Baum blüht im April und die Frucht kommt im Heu- und Augſtmonat zur Reife. Die veredelten unterſcheidet man a) in ſolche mit weichem Fleiſch, oder in Herzkirſchen, und b) in ſolche mit hartem Fleiſche d. ſ. Knorpelkirſchen (Klöpfkrieſe). Beide Arten haben entweder einen färbenden Saft (wie die Schwarzkirſchen), oder ſie haben einen nicht färbenden Saft (bunte Kirſchen). Zu den vorzüglichern Weichkirſchen gehören z. B. folgende: 1) Die Frühkirſche, 2) die große ſchwarze kurzſtielige und 3) die große ſchwarze langſtielige Süßkirſche. Knorpelkirſchen: 1) die große ſchwarze, 2) die große, ſpäte, ſchwarze und 3) die große, rothe Knorpelkirſche.

2) Der Sauerkirſchbaum. Dieſer wird nicht ſo groß als der vorige, ſelten erreicht er eine Höhe von 25 bis 30 Fuß, hat einen dunkelgrauen meiſt nicht geraden Stamm, zerſtreut wachſende, dünnere, ſchlankere Aeſte nnd mehr ſtehende, dunkelgrüne, glatte, glänzende, ſehr regelmäßig gezähnte Blätter. Die rundlichen Früchte reifen ſpäter als die ſüſſen Kirſchen und ſind ſauer. Es gibt zwei von einander verſchiedene Unterarten, nämlich: a) der große Sauerkirſchbaum. Er hat ſtehende Aeſte und Zweige und große Blätter, alſo ähnlich wie beim Süßkirſchbaum. Die Blätter ſind aber dunkelgrün, glatt, ſteif, dick, mit der Spitze in die Höhe gerichtet oder doch wagrecht liegend und nicht herabhängend. Die Frucht iſt ſüßlichſauer. b) der kleine Sauerkirſchenbaum oder die Weichſel. Dieſer unterſcheidet ſich von dem vorigen durch einen kleinern, meiſt ſchiefen Stamm, dünne, lang herabhängende Zweige und durch kleinere Blätter.

2. Klima und Boden. Der Kirſchbaum verlangt einen mehr trockenen als feuchten Boden. Am beſten gedeiht er in einem guten, friſchen Sandboden; auch im ſandigen Lehm- und Kalkboden kommt er ziemlich gut fort. Er liebt ſonnige Anhöhen, wo er vor den Nordwinden geſchützt iſt.

In niedrigem, zu naßem Erdreich wächſt der Kirſchbaum nicht; er kränkelt und ſtirbt bald ab. Friſcher Dünger, unmittelbar an die Wurzel gebracht, macht den Baum krank. Da der Sauerkirſchbaum nicht ſo tiefgehende Wurzeln hat, ſo erfordert er ein nicht ſo tiefes Erdreich wie der Süßkirſchbaum.

3. Von der Anpflanzung, Veredlung und dem Beſchneiden. Die zu Unterſtämmen nöthigen Kirſchbäume erzieht man am beſten aus dem Samen von der gemeinen Waldkirſche, und zu den Sauerkirſchen aus der Steinweichſel. Man legt die in feuchtem Sand aufbewahrten Samen im Herbſt oder Frühjahr in zwei Zoll tiefe Furchen. Die jungen Bäumchen nimmt man im erſten Herbſte oder bei zeiten im Frühjahr ihres Alters aus der Samenſchule heraus und verpflanzt ſie in die Veredlungsſchule und zwar wie beim Kernobſt ins Dreieck oder Verband, die Reihen etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß und die Bäumchen in den Reihen ſelbſt etwa $\frac{3}{4}$ bis 1 Fuß weit auseinander:

*   *   *   *   *   *   *   *   *

  *   *   *   *   *   *   *   *

*   *   *   *   *   *   *   *   *

Hier bleiben ſie ein bis zwei Jahre ſtehen, während welcher Zeit ſie veredelt werden können. Auch kann man diejenigen, die man in die Krone veredeln will, ſogleich aus der Samenſchule in die Baumſchule ſetzen. Die Baumreihen ſtehen in dieſer $2\frac{1}{2}$ Fuß, und die Bäumchen in den Reihen 2 Fuß weit von einander. Beim Verſetzen wird die Hauptwurzel wie beim Kernobſt angegeben wurde, beſchnitten, oft auch das Stämmchen. Ein *jährliches* Zurückſchneiden des Leitzweiges iſt der Natur des Baumes zuwider und es könnte dadurch der Baum leicht erkranken. Man läßt daher den Hauptzweig bis zur Stammhöhe frei wachſen, die Neben- oder Verſtärkungszweige hingegen werden im Frühjahr auf einige Augen zurückgeſchnitten und an ihren Enden um Johannis etwas eingeſtutzt. An den Stellen, wo das Stämmchen eine Dicke von $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll erlangt hat, nimmt man die Seitenzweige von unten her ab und überzieht die Wunde mit Baumpech. Ein noch zweckdienlichers Mittel als dieſes iſt die ſchwarze Seife. Man bereitet die Seife zu einer breiartigen Maſſe, beſtreicht damit die Wunde und legt den Verband darauf. Die Veredlung geſchieht entweder im Frühling durch das Pfropfen und Anſchäften oder im Brachmonat durch das Okuliren. Bei der Veredlung muß man ſaure Kirſchen auf Stämmchen der

Sauerkirſchen, und Süßkirſchen auf Stämmchen der Süßkirſchen veredeln. Junge Bäume okulirt man in junge Rinde, alte hingegen werden beſſer in die alte Rinde oder in den Spalt gepfropft. Junge Stämmchen werden daher oft im Frühling abgeworfen, damit ſie junge Ruthen treiben, in die man alsdann die Augen einſetzen kann. Setzt man aber das Auge in das vorjährige Holz ein, ſo wird das Stämmchen drei Zoll über dem Edelauge abgeſtutzt und wenn dieſes getrieben hat, der Zapfen gänzlich beſeitigt und die Wunde verpicht. Zum Pfropfen ſchneidet man die Zweige im Hornung und bewahrt ſie an einem ſchattigen Orte in der Erde auf. Das Pfropfen ſelbſt darf nicht nicht eher vorgenommen werden, bis die Bäume zu treiben anfangen. Hat das Bäumchen die erforderliche Stammhöhe erreicht, ſo wird es wie das Kernobſt zur Kronbildung zugeſchnitten. — Der Kirſchbaum iſt vorzüglich der Harzflußkrankheit ausgeſetzt.

53ſte U. St. Von der Naturbeſchaffenheit, der Erziehung und Behandlung der Zwetſchgenbäume.

Gebrauch. Die Zwetſchge iſt unſtreitig die wichtigſte Steinfrucht, die wir beſitzen, indem ſie äußerſt leicht anzuziehen iſt, bald trägt und dabei ſehr geſunde Früchte bringt, die zu vielfachem Gebrauche benutzt werden. Als allgemeines Nahrungsmittel können die Zwetſchgen vom Baume genoſſen, eben ſo dürr gekocht, mit Wein und Birnmoſt zu Mus eingeſotten, mit Eſſig und Zucker eingemacht und ſonſt auf vielfältige Weiſe verwendet werden. Von Haut und Steinen befreit und ſo gedörrt, liefern die Zwetſchgen die ſogenannten Prunellen. Die trockenen Früchte dienen als geſundes Nahrungsmittel bei Geneſenden und zu verſchiedenem Gebrauche in der Arznei. Aus den Kernen kann man ein gutes Oel bereiten. Ein neues (ſchweiz.) Viertel Kerne ohne Schalen liefert 5 Pfund reines Oel. Der Zwetſchgenſtamm gibt ein vorzügliches, hartes Drechslerholz.

Eigenſchaften. Die Zwetſchge iſt eine Pflaumenart. Sie bildet einen mittelmäßigen Baum von etwa 16 bis 20 Fuß Höhe. Durch die dicht zerſtreuten, meiſt aufwärts gehenden Aeſte erhält der Baum ein wildes Anſehen. Er hat glatte, rothe, oft rothbraune Sommertriebe. Die Blätter ſind hellgrün, eliptiſch. Die Blumenknospen ſind meiſt zweiblüthig. Die Blüthe erſcheint im Mai, die Frucht reift vom Auguſt bis zum Weinmonat. Die Früchte ſind länglich, meiſt blau und ſtark blauduftig, ſehr ſüß und angenehm ſchmeckend. Die Steine ſind lang, an beiden Enden zugeſpitzt, am Rande etwas ſcharf.

Sorten. Es gibt mehrere Spielarten oder Sorten. Zu denen, die einen vorzüglichen Werth haben, gehören folgende: 1) Die grüne Auguſtzwetſchge. Die Frucht iſt der gewöhnlichen Hauszwetſchge ſehr ähnlich, doch etwas kleiner, ſie reift Ende Auguſt. Der Baum hat einen kräftigen Wuchs und iſt außerordentlich tragbar, weßhalb er häufig angepflanzt zu werden verdient. 2) Die gemeine Hauszwetſchge. Die Frucht iſt mittelmäßig groß. Die dünne Haut, die ſich gut abziehen läßt, iſt bei völliger Reife faſt ſchwarz, das Fleiſch iſt grünlichgelb, ſehr ſaftig und ſüß. Der Stein iſt vom Fleiſche löslich. Die Frucht reift gegen Ende September. 3) Die große Gartenzwetſchge oder Fellenbergerzwetſchge, iſt eine ſehr große Frucht und von beſonderer Güte. Sie iſt den beiden vorhinangeführten vorzuziehen und unſtreitig die erſte Frucht für den Gebrauch in der Haushaltung. Sie reift Anfangs Herbſtmonat. Die Zweige und Blätter ſind größer als die von der gewöhnlichen Zwetſchge. Der Baum wächst kräftig, wird ſtark und groß. Dieſe Sorte ſollte in jedem Hausgarten angepflanzt werden; ſie lohnt des Pflanzers Mühe tauſenfach.

Standort. Hat der Zwetſchgenbaum eine etwas warme, ſonnige, gegen Nordwinden geſchützte Lage; ſo kommt er faſt in jedem Boden gut fort, wenn dieſer nicht zu naß und thonig iſt. Beſonders gut gedeiht er und außerordentlich fruchtbar in Höfen, Hausgärten, an Straßen und überhaupt in der Nähe menſchlicher Wohnorte, während er im freien, offenen Standorte und auf Höhen zwar noch wächst, allein nur ſelten Früchte bringt.

Anpflanzung und Bildung zum Hochſtamm. Die gemeine Zwetſchge und einige andere Sorten laſſen ſich durch den Samen vermehren und zu ſchönen Stämmen mit guten eßbaren Früchten erziehen. Dennoch iſt dieſe Art der Fortpflanzung bei edlen Zwetſchgenſorten, die man behalten will, nicht anzurathen, weil man nie ganz ſicher dieſelbe Sorte erwarten darf. Nur durch Veredlung iſt man deſſen gewiß. Zu Unterſtämmen nehme man die aus Samen gezogenen Wildlinge; auch können dazu die Wurzelausſchläge benutzt werden. Die Kerne werden im Herbſte geſäet. Vorher weicht man die Steine einige Zeit in Jauche ein, und bedeckt ſie beim Ausſäen nur wenig mit Erde, damit die Luft beſſer einwirken und die Nähte mürbe machen kann. Die Erziehung zum Hochſtamm geſchieht auf dieſelbe Weiſe wie beim Kirſchbaum. Auch durch ein- und zweijährige Wurzelausſchläge laſſen ſich ſchöne Bäume erziehen. Man ſammelt nämlich die ſchönſten Wurzelaus-

ſchläge, beſchneidet die Wurzeln, kürzt die Stämmchen auf 1 Fuß ein, ſetzt ſie in die Veredlungs- oder auch ſchon in die Baumſchule 1 Fuß weit aus- einander in zwei Fuß weiten Reihen. Sind die Stämmchen im erſten Jahr gehörig angewurzelt; ſo ſchneidet man dieſelben im Frühling des folgenden Jahres einige Zoll über dem Boden ab, worauf ſich bald mehrere Triebe bilden, die man alle bis auf Einen glatt wegſchneidet. Im Juli und Auguſt ſetzt man die Augen in das neue Schoß ein, nachdem man dieß oben ein wenig eingekürzt hat. Oder: Man zieht zuerſt die Wildlinge zur Stamm- höhe, kürzt dieſe im Frühling auf etwa 6 Fuß Höhe ein, und okulirt ſo- dann in die jungen Triebe. Auch kann man die Stämmchen gleich beim Verſetzen in die Baumſchule anſchäften, oder ſpäter in die Krone an- ſchäften oder pfropfen. Man ſchneide den Baum, wenn er verpflanzt iſt und tragbar wird, nicht zu oft, weil nicht bloß die einjährigen, ſondern auch die aus mehrjährigem Holze hervorkommenden Fruchtaugen reichlich Früchte bringen. Nur dürre oder zu dicht ſtehende Aeſte und Zweige neh- me man weg. Zeigen ſich viele Waſſerſchoſſe; ſo nehme man alle Jahr einige alte Aeſte weg. Auf ſolche Weiſe erhält man oft wieder einen ver- jüngten, geſunden und fruchtbaren Baum. Treibt der Baum keine Sommer- ſchoſſe mehr, ſo werden die Aeſte eingekürzt. Die Tragbarkeit des Baumes wird außerordentlich befördert, wenn man ihn im Herbſte, nachdem man etwas Erde von den Wurzeln weggenommen, mit gut verrottetem Miſte oder mit Miſtjauche düngt. Er verträg eine reichliche Düngung und giebt hierauf viel mehr, beſſere und größere Früchte.

Anmerkung. Der Pflaumenbaum im engern Sinn unterſcheidet ſich von dem Zwetſchgenbaum durch folgende Kennzeichen: Der Stamm iſt meiſt rauh, die Aeſte ſind mehr abſtehend, die Krone ausgebreitet und durchſichtig, das Holz weich und mehr hellbraun, die Zweige dicker, meiſtens wollig behaart, die Blüthe größer; die Früchte größtentheils wäßriger, haben eine ſaure Haut, kochen ſich meiſt ſauer und ſind nicht ſo geſund. Ihre Vermehrung geſchieht auf ähnliche Weiſe wie die bei der Zwetſchge. Zu den vorzüglichſten Sorten gehören die gelbe Mirabelle, die grüne Reneklode und die Herrenpflaume.

c. Schalenobſt.

45ſte U. St. Von der Beſchaffenheit, dem Anbau und dem Nutzen des Wallnußbaums.

Seine Heimath iſt Perſien. In kalten Gegenden kommt er nicht gut fort. Er verträgt eine Kälte von 16 bis 18 Graden; mit 20 Grad leidet

er ſchon bedeutend und mit 26 geht er gewöhnlich zu Grunde. Er macht eine breite, ſchöne und dicht belaubte Krone, wird ſehr hoch und dick wie ein Eichbaum. Auf einem feſten, lehmigen, ziemlich fetten Boden gedeiht er beſonders gut, doch kommt er auch in einem geringern, ſelbſt ſteinigen Boden noch fort, namentlich in freier Lage. Man pflanzt ihn am beſten an hochgelegene unbenutzte Abhänge, an Ackerränder, Waldungen, an die Nordſeite der Gebäude, um dieſe gegen den Nordwind zu ſchützen. — Der Wallnußbaum hat die Staub- und Fruchtknopfblüthen an beſondern Zweigen. Die erſtern beſtehen aus langen ſchuppigen Kätzchen, die den Blüthenſtaub enthalten; die letztern ſitzen zu zwei, drei und mehr an den Spitzen der Sommertriebe beiſammen. Die Früchte reifen Ende September; ſie ſind mit einer grünen, bittern Hülle umgeben, die zur Zeit der Reife aufſpringt. In der zweiſpaltigen harten Schale ſitzt ein in vier Lappen getheilter, weißer, ſüßer Kern, der viel Oel enthält. Man vermehrt den Wallnußb. am leichteſten durch die Früchte. Hiezu wählt man die größten, ſchönſten und ſchwerſten Nüſſe, legt dieſe im Herbſte, oder nachdem man ſie den Winter über in feuchtem Sand aufbewahrt hat, im Frühling etwa 2 Zoll tief in die Erde. Das Beſchneiden und öftere Verſetzen iſt dem Baume nicht dienlich, deßhalb thut man am beſten, wenn man den Kern gleich von Anfang an da ſetzt, wo man in Zukunft den Baum haben will. Die Aufzucht iſt viel leichter, als die der Kernobſtbäume. Man hat dabei wenig anders zu thun als in jedem Frühjahr und um Johannis alle am Stamm hervorgekommenen Seitenzweige wegzuſchneiden, bis das Bäumchen die Kronhöhe erreicht hat. Dann ſtutzt man es auf 5 bis 6 Fuß Höhe ein, die wirtelförmig um den Leitzweig hervorkommenden Nebenzweige dienen zur Kronbildung. Hat der Baum ſeine Krone gebildet; ſo wird nichts mehr an ihm geſchnitten. Mitteläſte darf man nie wegnehmen, weil man ſich dadurch den Fruchtertrag verringern würde. Man kann den Baum auch pfropfen und okulieren; allein man wendet dieſe Veredlungsarten ſelten an, weil ſie mehr Schwierigkeiten darbieten als bei den übrigen Obſtſorten. Die jungen, zu veredelnden Bäume werden im zweiten oder dritten Jahre etwa 5 Zoll hoch über der Wurzel ſorgfältig in den Spalt gepfropft. Das Edelreis bricht wegen des ſchwammigen Holzes leicht ab und deßhalb bindet man es an ſchützende Stäbchen an. Die Nüſſe, welche aus Samen gezogen werden, bleiben nicht beſtändig, ſondern wechſeln in ihrer Form ſehr. Zu den vorzüglichen Sorten gehören: Die große hartſchalige, die große lange und die große runde,

dünnſchalige Nuß. Mit dem achten Jahre wird der Nußbaum meiſtens tragbar und iſt mit dem vierzigſten und fünfzigſten Jahr gewöhnlich vollkommen ausgewachſen. Nach und nach dorren einzelne Aeſte ab und die Tragbarkeit wird geringer. Geſchieht dieſes; ſo kann man ihn dadurch verjüngen, daß man alle Aeſte oder nur einen Theil derſelben, um von dem andern noch Früchte zu erhalten, im Wintermonat oder Anfangs Chriſtmonat abwirft. Im nächſten Jahre treibt er alsdann an den geſtuckten Aeſten viele Schoſſe, von denen man nur die zur ſchönen Kronbildung erforderlichen ſtehen läßt. Zugäſte ſind beim Köpfen wegen der großen Lebenskraft des Baumes nicht nöthig. Bei der Verjüngung wird der Boden um den Baum aufgelockert und mit Miſtjauche gedüngt.

Der Nußbaum iſt, wenn er an geeigneten Stellen angebaut wird, ein ſehr nützlicher Baum. Höchſt männigfaltig iſt der Gebrauch aller ſeiner Theile. Das Holz gehört zu den dauerhafteſten und edelſten Holzarten. Je älter der Baum, deſto ſchöner und härter wird daſſelbe. Seine Verwendung zu Gerätbſchaften iſt bekannt. Die Blätter haben einen ſehr ſtarken Geruch. Die Blätter und die grünen Schalen enthalten vorzügliche Arzneikräfte. Man wendet dieſelben, indem man ſie abkocht und ſchwachen Thee daraus bereitet, oft an gegen hartnäckige, bösartige Geſchwüre, (Skropfelkrankheiten*). Auch gegen Eingeweidewürmer wendet man oft unreife Früchte und grüne Schalen, meiſt in Abkochung, mit Erfolg an. Die grünen Früchte werden ferner bisweilen um Johanni ſammt der Schale abgekocht und mit Zucker und Gewürz eingemacht. Aus ihnen bereitet man mit Branntwein und Zucker angeſetzt das ſogenannte Nußwaſſer. Kocht man die grünen Schalen und ſetzt etwas Alaun dazu; ſo erhält man eine ſchöne braune Farbe Die Früchte ſind reif, wenn die grüne Schale aufſpringt und ſich von der harten Schale trennt. Hat man die reifen Früchte geſammelt; ſo müſſen ſie an

---

*) Ein ſolcher Nußthee von Blättern oder grünen Schalen wirkt etwas abführend und iſt eines der vorzüglichſten Mittel gegen die allgemein verbreitete Skropfelſucht, die ſich bei Kindern durch Auſchläge, Geſchwulſten an den Gelenken, ꝛc. kund gibt. Die Aerzte verordnen dieſes Mittel in neuerer Zeit in ſolchen Krankheiten nicht ſelten. Es ſoll auf die Verdauungsorgane weniger ſchädlich wirken als Fiſchthran und jodhaltiges Waſſer, die man zu gleichem Zwecke oft anwendet. In Frankreich iſt man von der Wirkſamkeit deſſelben ſo ſehr überzeugt, daß der Gebrauch deſſelben bei den genannten Krankheiten in den Spitälern vom Geſundheitsraihe vorgeſchrieben iſt.

einem luftigen Ort dünn aufgeſchüttet und täglich einige Zeit umgerüttelt werden. Hierauf klopft man die Nüſſe, wenn ſie gehörig trocken ſind, auf und entkernt ſie. In der Oelmühle werden die Kerne zuerſt geſtampft, dann kalt gepreßt. Auf dieſe Weiſe erhält man ein vorzügliches Speiſeöl. Dann wird der Rückſtand erwärmt oder kalt gepreßt, um Brennöl zu gewinnen. Ein Seſter oder neues Viertel Nußkernen wiegt etwa 16 Pfund und liefert 8 Pfund Oel.

d. Beerenobſt.

55ſte U. St. Vom Weinſtock und ſeiner Erziehung als Spalier.

a. Von dem Nutzen und Vergnügen, den die Anpflanzung von Weinſtöcken an Häuſern, in Höfen und Gärten gewährt. Wie manche Wand an Gebäuden, wie manche Gartenmauer, die eine mittägliche Lage hat und ſich für die Anpflanzung der Weinrebe vortrefflich eignete, findet man kahl, nackt und unbenutzt. Die Bekleidung ſolcher leerer Stellen mit Weinreben gereichte manchem Hauſe zur Zierde und ſeinen Bewohnern zum Nutzen und Vergnügen. Wie freundlich angenehm ſieht ein Haus aus, deſſen Mauern oder Wände mit dem wohlthuenden Grün bekleidet ſind, als wenn es kahl daſteht. Und wie manches Vergnügen wird dem Eigenthümer zu Theil, wenn er die Entwicklung eines Rebſtocks beobachtet, wie dieſer hervorſproßt, wie er in der Blüthe daſteht, einen lieblichen Duft verbreitet, zuletzt mit herrlichen Früchten prangt und des Pflanzers Mühe reichlich belohnt. Die Beſorgung ſolcher Weinſtöcke am Hauſe gibt wenig Mühe und iſt mehr eine Erholung. Nicht unbedeutend könnte da und dort der Ertrag an Trauben oder Wein von ſolchen Pflanzungen ſein.

b. Traubenſorten, deren Stöcke ſehr ſtark werden, ſich ſehr weit ausdehnen, und deßhalb zur Bekleidung großer Lauben, Höfe und Giebelwände beſonders gut eignen. Die vorzüglichſte Sorte der Art iſt der blaue Gänſefüßler. Er hat dieſen Namen wegen der Aehnlichkeit ſeines Blattes mit einem Gänſefuß. Dieſe Traube wächst ſtark, wird ſehr groß, baumartig, eignet ſich nicht in Weinberge, dagegen ganz beſonders gut zur Bekleidung großer Flächen an Gebäuden. Ein geſchickter Weinbauer*) beſitzt einen derartigen Rebſtock deſſen

*) Hr. Joh. Ph. Bronner, Apotheker und Weingutsbeſitzer im Badiſchen.

Stamm 16 Fuß hoch iſt und in der Mitte 32 Zoll im Umfange hat. Er iſt 130 Jahr alt und gibt 1 bis 3 Saum Wein. Er überzieht eine Quadratfläche von etwa 700 Fuß. Die Gänſefüßler-Traube iſt ſchön blauſchwarz, oft mehrere Pfund ſchwer. Sie iſt äſtig, ſo daß man oft glaubt, es hängen mehrere Trauben um eine mittlere größere. Ihre Reife erfolgt etwas ſpät; ſie gibt einen rothen Wein von mittlerer Güte.

c. Traubenſorten, deren Stöcke nicht ſo ſtark treiben, wie die vorige, die ſich aber dennoch zur Spalierpflanzung gut eignen. Oder: Richtige Wahl der Tafeltrauben. z. B. Will man von ſolchen Spalieren bloß rothen Wein gewinnen, ſo pflanze man den großen ſchwarzen Burgunder als die hiezu tauglichſte Sorte an. Oder ſtatt dieſem an großen Wänden den Gänſefüßler. Hat man einen Garten, der mit einer Mauer umgeben iſt, welche man mit Reben bekleiden will; ſo nehme man hiezu für die ſonnigſte Seite den rothen Traminer, und für die minder ſonnigen Stellen den Krachgutedel, oder gemeinen Gutedel. Sie gehören zu den vorzüglichſten und empfehlenswürdigſten Tafeltrauben. Der Traminer iſt dunkelfleiſchroth, fault ſelten, trägt in der Höhe beſſer als im niedern Zuſtand; belaubt ſich ſtark, und eignet ſich deßhalb beſonders zu dachförmigen Lauben, wo man Schutz gegen die Sonne bezwecken will. Der Krachgutedel iſt eine ſüſſe, grünlichgelbe Traube mit großen fleiſchigen Beeren, die beim Genuße gleichſam im Munde zerkrachen. Auf einem fetten Standort werden die Beeren oft ſo groß wie kleine Baumnüſſe; ſie hält ſich, gut aufbewahrt, bis tief in den Winter. Aus dieſer Traube wird der berühmte Markgräfler Wein gewonnen. Der Gutedel iſt ebenfalls eine gute Traubenſorte, fault nicht leicht, belaubt ſich nicht ſo dicht, wodurch die Sonne leichter an die Wand dringen und die Trauben kräftigen und früher zur Reife bringen kann.

d. Beſchaffenheit eines Spaliers. Ein ſolches ſoll **ſchön** und zugleich **nutzbringend** ſein. Wir ſehen da und dort Rebenſpaliere, allein die meiſten entſprechen dieſen Anforderungen nicht, weil ſie nicht nach einem beſtimmten, geordneten Plane angelegt und behandelt werden. Denn gewöhnlich werden die Rebſtöcke ſo gezogen, daß ihr Stamm krumm und gebogen daſteht, dabei die Aeſte gabel- und fächerförmig ſich ausbreiten, auf beiden Seiten der Gabel freier unbenutzter Raum bleibt, während ſich aller Trieb nach oben drängt und dort eine Wildniß bildet, die dem Ganzen höchſt ſchädlich iſt. — Bei einer Spalieranlage iſt es aber Hauptſache, daß

man eine gleiche Vertheilung der Säfte zu bewirken ſucht, um an allen zu deckenden Stellen eine gleichmäßige Bekleidung und Fruchtbarkeit hervorzubringen. Um dieß zu erzielen, iſt es nothwendig, daß man eine Art Wechſelwirthſchaft an dem Stocke ſelbſt unterhalte, um immer kräftiges, tragbares Holz zu bekommen. Dieſe Vereinigung des Nützlichen mit dem Schönen bei ſolchen Anlagen iſt durch keine Behandlungsart ſo leicht und ſo ſicher zu erreichen, als durch die Anwendung des Winkelſchnitts (Winkelſchnitt-Erziehung). Die läßt ſich bei kleinern und größern Rebenſpalieren gleich gut anwenden.*)

56ſte U. St. Die Gartenſpaliere nach dem Winkelſchnitt.

Wenn man in einem Garten oder ſonſt an einer Wand ein Rebſpalier anbringen will, ſo muß man vor Allem aus zuerſt den Raum abmeſſen, um hienach ein paßendes Geländer herzuſtellen und die Rebſtöcke in der geeigneten Entfernung anzupflanzen. Die Latten, die als Geländer dienen, müſſen wagrecht angebracht werden und durchſchnittlich 1¼ Fuß (im Lichten, d. i. im leeren Raum) von einander entfernt ſein. Man bringe eine ungerade Zahl von Latten, z. B. 3 oder 5 oder 7 an. Iſt die Stelle nieder, ſo daß man nur 3 Latten anbringen kann; ſo meſſe man die Entfernung für die Rebſtöcke auf 7 bis 8 Fuß ab und bezeichne den Punkt mit einem Pfählchen. Hat man dagegen eine höher zu bekleidende Stelle, z. B. zu 5 oder 7 Latten; ſo pflanze man zwiſchen die angegebene Entfernung noch einen Stock, alſo alle 3½ bis 4 Fuß einen.

Behandlung im erſten Jahr. Zur Anpflanzung nehme man geſunde, kräftige Wurzelſtöcke. Vorerſt mache man eine Grube und bringe etwas gute, fruchtbare Erde in dieſelbe. An Mauern mache man die Gruben nicht im rechten Winkel von der Mauer ausgehend, ſondern man haue ſie ſchräg gegen die Mauer hin, und pflanze auch die Reben einen halben Fuß von dieſer entfernt. Bei frei ſtehenden Spalieren oder Bogengängen werfe man die Gruben der Länge nach immer von einem Stocke gegen den andern hin, damit die Wurzeln nicht etwa durch das Graben im anſtoßenden Lande beſchädigt werden. Den Rebſtock legt man ſo in die Grube ein,

---

*) Zu den ſchönſten, mir bekannten Spalieranlagen, in dieſer Art angelegt und ausgeführt, gehören die von Hrn. Oberrichter Ringier in Lenzburg; die von Hrn. Bronner, Weingutsbeſitzer im Badiſchen, ſo wie die in dem königlichen Garten zu Cannſtadt bei Stuttgart.

daß die obere Hälfte 1 Fuß tief ſenkrecht ſtehet und der weitere untere, mehr bewurzelte Theil wagrecht liegt. Dabei ſorge man, daß das obere Auge oder Köpfchen der Bodenfläche gleich ſteht und nicht über dieſe herausragt, damit es nicht eintrocknet. Deßhalb bedeckt man es mit einem halben Zoll lockerer Erde oder Sand. — Den Sommer über laße man die Reben ungeſtört fortwachſen, nur halte man ſie von Unkraut rein und binde ſie ſpäter an ein Pfählchen leicht an. Im Wintermonat ſchneide man das getriebene Rebſchoß ganz dicht am Köpfchen, oder da, wo es hervorgewachſen iſt, recht glatt weg; jedoch nicht ſo ſtark, daß die auf dem Köpfchen ſitzenden Augen weggenommen werden. Hierauf bedecke man die Rebe etwa 4 Zoll hoch mit Erde und ſtecke davor ein Pfählchen zum Zeichen, daß da etwas im Boden verborgen ſei.

Behandlung im zweiten Jahr. Im folgenden März räume man die Stöcke einen halben Fuß tief auf und ſchneide mit dem Meſſer alle Wurzeln ab, die etwa an den obern Gelenken gewachſen ſind. Hierauf lege man die Erde wieder an den Stock und laße das Köpfchen nur einen halben Zoll hervorſtehen. Dieſes decke man alsdann mit einer Hand voll Sand oder leichter Erde, durch welche die jungen Sproßen im Mai leicht hervorwachſen können. Durch dieſes Aufräumen und Beſchneiden im Herbſte bewurzelt ſich der Stock tiefer und treibt ſtärker. Den Sommer darauf binde man die Schoße an beigegebene Pfähle öfters an, breche aber nichts aus, ſondern laße die Rebe ſich ungehindert entwickeln. Im folgenden Wintermonat verfahre man wie im erſten Jahr, nur mit dem Unterſchied, daß man an den zwei ſtärkſten Trieben je ein Auge ſtehen läßt, die übrigen Schößchen aber ſorgfältig abſchneidet, inſofern mehrere hervorgewachſen ſind. Wenn aber nur ein einziger Trieb vorhanden iſt; ſo muß dieſer wieder dicht am Kopfe abgeſchnitten werden, damit der Stock gezwungen wird, mehrere Augen auszutreiben.

Behandlung im dritten Jahr. In dieſem Jahr wird der Rebſtock auf ähnliche Weiſe behandelt, wie im zweiten. Den Sommer über treibt der Stock zwei ſehr ſchöne kräftige Triebe, die man frei wachſen läßt und ſie nur bisweilen an einem beigeſteckten Pfahl aufbindet. Im künftigen Wintermonat räume man den Rebſtock wieder ſorgfältig auf, ſchneide alle Nebentriebe rein weg, bis auf die zwei ſtärkſten, die man bis auf zwei Augen abwirft. Darauf wird der Stock wieder mit Erde zugedeckt.

Behandlung im vierten Jahr. Im Frühling wird bei warmem

Fig: 1.

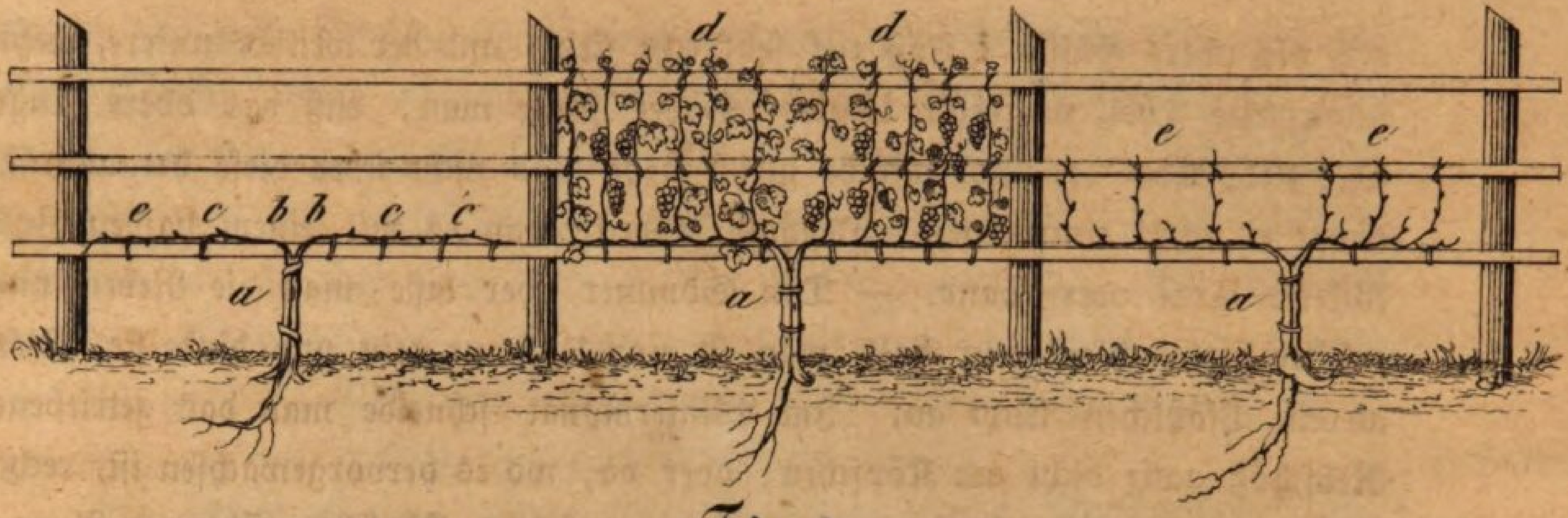


Fig: 2.

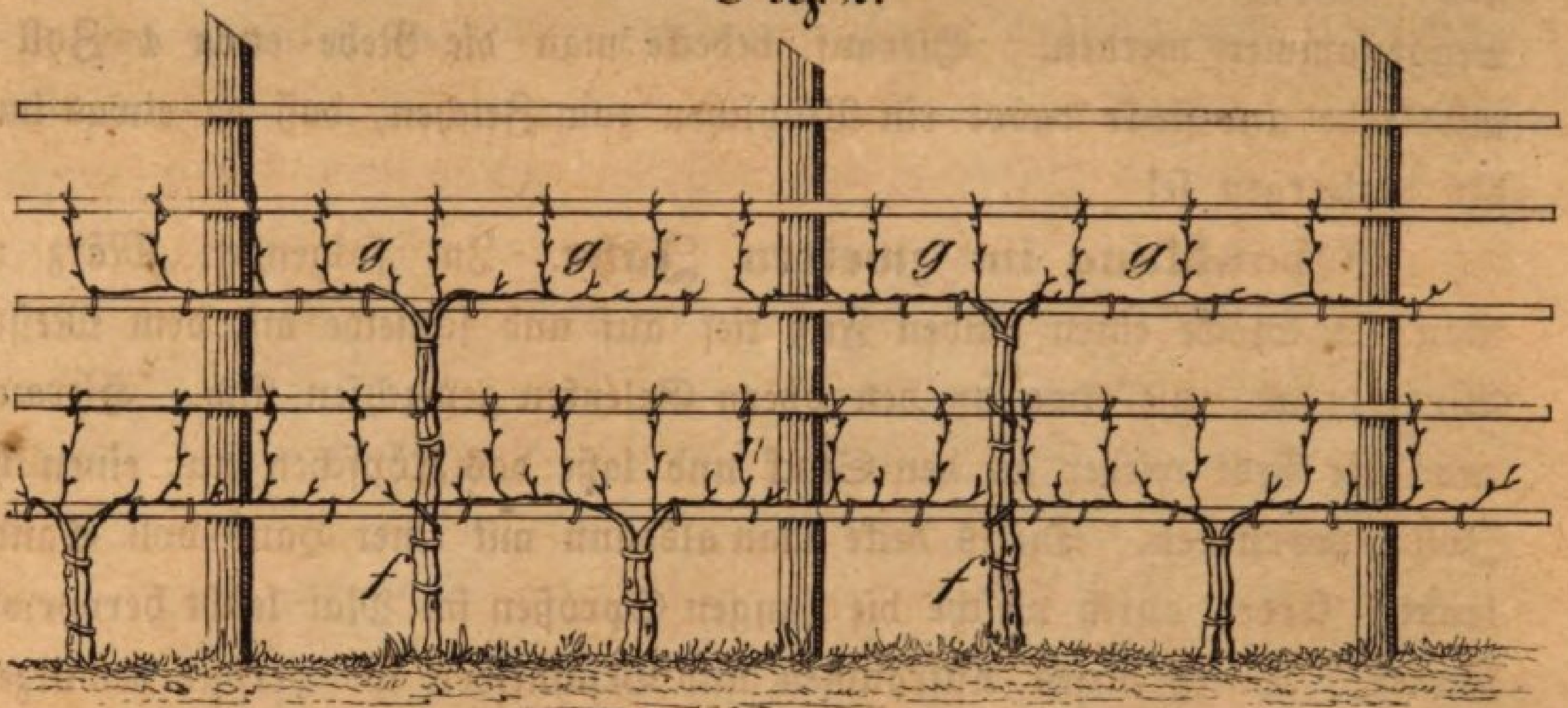
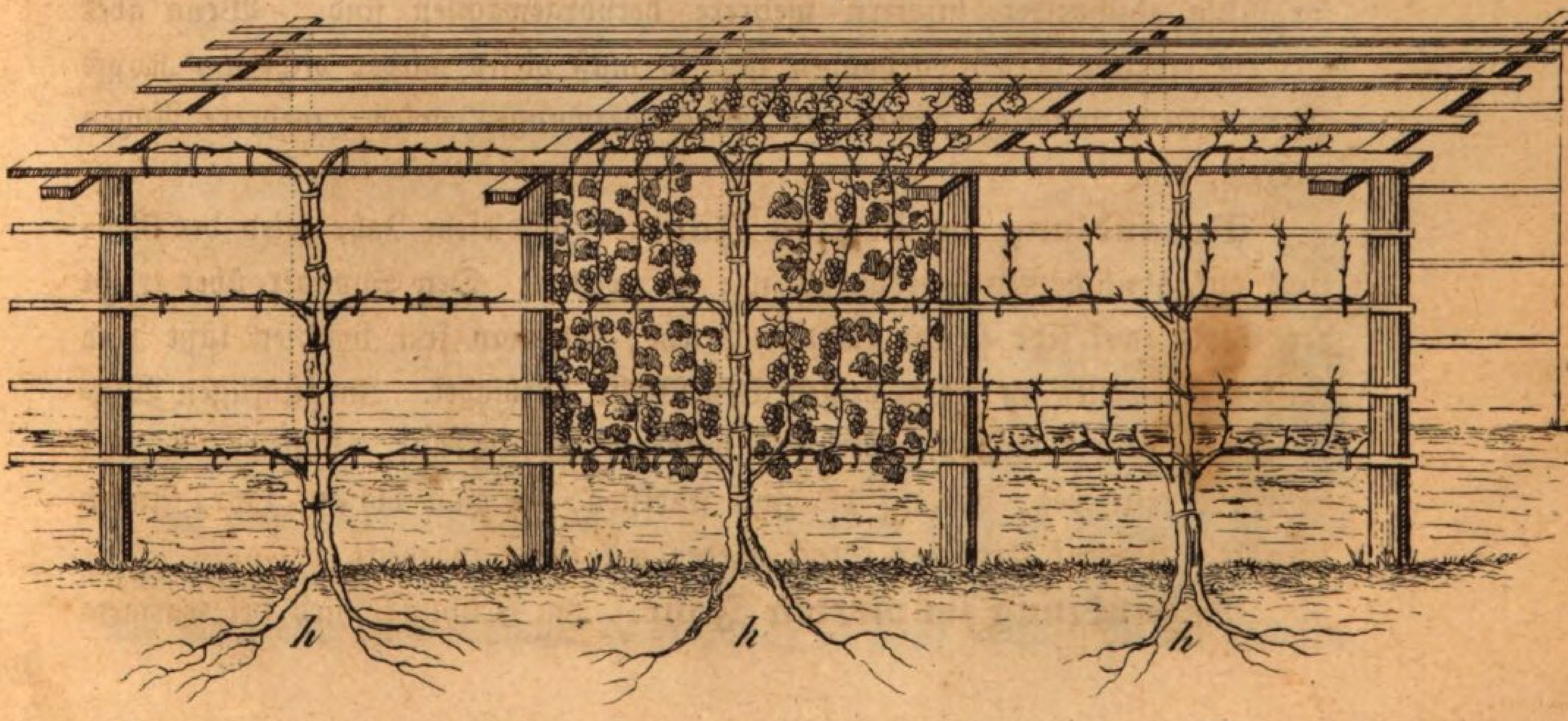


Fig: 3.



Wetter die Erde obenher etwas weggenommen und der Stock ein wenig mit Sand bedeckt. Bald treiben die vier Augen der beiden Zapfen vier kräftige Triebe, die man wiederholt an einen Pfahl bindet, ſonſt aber den Sommer hindurch ganz frei wachſen läßt. Im Herbſte grabe man 10 bis 12 Zoll weit von den Stöcken etwa einen halben Fuß tief Erde weg, und fülle das Loch mit Rindviehdünger, auf den man etwa einen Zoll hoch Erde bringt. So läßt man die Grube den Winter über offen liegen, damit Schnee, Regen und Luft auf den Dünger zerſetzend einwirken können.

Die Beholzung oder Berahmung eines Spaliers. Den Winter über verfertigt man das Geländer, woran man die Reben künftighin anheften will, (Siehe Fig. 1. 2. u. 3.). Zu einem freiſtehenden Geländer nimmt man, wenn immer möglich, eichene Rahmenſchenkel von 3 bis 4 Zoll Dicke, und tannene Latten von 2 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke. Die Latten werden aufgenagelt. Zu einem Spalier von 3 Latten müſſen die Rahmenſchenkel 7 Fuß und zu 5 Latten 10 Fuß lang ſein. Figur 1 ſtellt ein Geländer mit drei Latten dar. Dabei kommen 2 Fuß vom Rahmenſchenkel in den Boden, 1½ Fuß vom Boden bis zur erſten Latte, 1¼ Fuß von der erſten bis zur zweiten Latte im Lichte, und eben ſo weit von der zweiten zur dritten, ½ Fuß über die Latte vorſtehend und ½ Fuß die Breite der drei Latten; zuſammen alſo 7 Fuß hohe Rahmen. Alle 7½ Fuß Entfernung jedesmal zwiſchen zwei Stöcke wird ein Rahmenſchenkel in den Boden ſenkrecht befeſtigt. Hierauf nagle man in der angegebenen Entfernung die Latten auf.

57ſte U. St. Fortſetzung.

Behandlung im fünften Jahr. Iſt das Geſtell auf vorige Weiſe hergerichtet; ſo nimmt man von den vier Reben (oder vorjährigen Trieben) die zwei kräftigſten und bindet ſie bis zur erſten Latte zweimal zuſammen, die zwei andern Reben aber ſchneidet man aus Vorſicht noch nicht weg, damit man ſie noch gebrauchen kann, wenn die eine oder die andere Rebe beim Umlegen ſpringen würde. Erſt wenn alles feſtgebunden iſt, ſchneidet man die zwei andern weg (Siehe Fig. 1 a a a). Sodann biegt man die Rebe ſorgfältig um, und gibt ihr das erſte Weidenband, b b, das aber etwas locker ſein muß. Hierauf bindet man ſie alle halbe Fuß feſt auf c c c. Iſt ſie auf dieſe Weiſe feſt angebunden; ſo ſchneidet man ſie längſtens in zwei Fuß Entfernung vom erſten Weidenband an der Latte ab, ſo daß die Rebe nur zur Hälfte ihrer künftigen Ausdehnung (4 Fuß) reicht. In den nächſten

zwei Jahren wird die Rebe jedes Jahr um einen Fuß verlängert, ſo daß nach zwei Jahren die Schenkel alle einander erreichen und ein geſchloßenes Ganzes bilden. Jedes Auge muß von dem andern eine ſchwache Spanne entfernt ſein; die zu dicht ſtehenden, beſonders die der Latte zugekehrten, werden ausgeſchnitten, eben ſo werden die Augen vom Boden bis zur erſten Latte entfernt. — Den Sommer über bindet man die aus den Augen hervorgewachſenen Schoße einige Mal an die zwei obern Latten ſenkrecht auf. Ende Augnſt oder Anfangs Herbſtmonat ſchneide man die jüngſten Triebe einen halben Fuß über der obern Latte ab; auch lege man das äußerſte, aufrecht ſtehende Schoß wagrecht auf die Latten und binde es mit einem Bande feſt. Thut man dieſes erſt im Frühling; ſo ſpringt die Rebe leicht ab (Siehe Fig. **1 d d**). So läßt man alles ſtehen bis zum künftigen Frühling.

Behandlung im ſechsten Jahr. Im Frühling werden jedesmal abwechſelnd der eine Trieb auf 4 bis 5 Augen und der andere nur auf 2 Augen, der folgende wieder auf 4 bis 5 Augen, der nächſte darauf aber auf zwei Augen u. ſ. f. angeſchnitten. Man vergleiche Fig. **1 e e.** Hiebei muß aber die Rebe von vier Augen immer bis zur zweiten Latte reichen, wo ſie befeſtigt wird. Hat ſie bis dorthin mehr Augen, ſo müſſen die obern weggeſchnitten werden und nur die untern ſtehen bleiben. Die längern Reben bilden die Tragreben, die kürzern die Holzreben; denn die erſtern bringen Trauben, die letztern aber kräftiges Holz für das künftige Jahr. Im nächſten Jahr nämlich wird mit dem Schnitt gewechſelt, ſo daß die Reben, die voriges Jahr lang geſchnitten wurden, nun kurz geſchnitten, die vorjährigen Fruchtreben aber jetzt lang geſchnitten werden. So wird jedes Jahr fortgefahren und abgewechſelt, wodurch immer eine gleichartige Bekleidung und Fruchtbarkeit erhalten wird. Jedes Mal werden vor der Blüthe die oberſten Triebe der Tragrebe handhoch über der dritten Latte abgezwickt, damit die untern Schoße mehr Saft und Kraft bekommen.

Bei einem Spalier von 5 Latten iſt die Behandlung dieſelbe wie bei dem von drei Latten; nur muß jedesmal zwiſchen der angegebenen Entfernung von 7 Fuß noch ein Zwiſchenſtock geſetzt werden, (Siehe Fig. **2 f f**). Dieſer Zwiſchenſtock wird dann höher auf die dritte Latte gelegt (**g g**) und eben ſo behandelt, wie der untere und wie vorhin angegeben wurde. Zur Bildung dieſes Zwiſchenſtocks wähle man im fünften Frühjahr von den vier Trieben die zwei ſtärkſten, ſchneide ſie ſo hoch, daß ſie an die dritte Latte reichen; dann

binde man ſie ſenkrecht an den Latten feſt, ſchneide aber keine Augen aus, ſondern laſſe ſie treiben. Vor dem Blühen werden dagegen alle Triebe, die keine Früchte zeigen, weggenommen; mit Ausnahme der zwei oberſten, an jedem Schenkel befindlichen Augen oder Triebe, die man ſorgfältig anbindet, damit ſie im folgenden Jahr als Schenkel zugeſchnitten werden können. Im folgenden Frühjahr nimmt man von dieſen vier Schoßen oder Reben die paßendſten, legt ſie wagrecht auf die dritte Latte und verfährt genau ſo wie bei dem Spalier mit drei Latten. Sind die Schenkel angebunden und in Ordnung, ſo ſchneidet man die zwei überflüſſigen Schoße ab und bindet die zwei ſtehenden Stämmchen von untenher feſt zuſammen.

Zuſatz. Bei der Anlage eines gedeckten Laubengangs Fig. 3. ſetze man alle 3½ Fuß zwei Rebſtöcke zuſammen, jedoch ſo, daß die Wurzeltheile in entgegengeſetzter Richtung liegen, (h h h). Von dieſen Rebſtöcken beſtimme man den einen zur Bekleidung der untern Seite, der andere zur Bedeckung des obern Theils. Oder: Man lege je das eine Schoß von einem Stocke wagrecht auf, während man das zweite zu einer höhern Latte (zur dritten oder fünften) hinleitet. Jedesmal laße man beim Zurückſchneiden der Leitrebe oben zwei geſunde Augen ſtehen. — Bei den Wandſpaliern verfahre man auf dieſelbe Weiſe, nur bringe man hier die Rebſtöcke ſo nahe als möglich (wenigſtens 3 bis 4 Zoll) an die Wand.

Bei den Wandſpalieren an Gebäuden ſetzt man nicht mehrere Stöcke zuſammen, ſondern in einer beſtimmten Entfernung immer nur einen. Ein einziger Stock kann oft eine ganze Wand bekleiden, wie z. B. der Gänſefüßler. Man ſetzt die Rebe wie oben angegeben. Im vierten Jahr wird die ſtärkſte Rebe auf 4 bis 6 Fuß Höhe angeſchnitten, dabei aber nur die zwei obern Augen ſtehen gelaſſen. Im folgenden Jahr wird wieder nur eine Rebe bis zu einer beſtimmten Höhe angeſchnitten, und die übrigen alle weggenommen. Hat man die Stammrebe bis zur unterſten Latte geführt, ſo legt man das Geländer an, und zwar auf folgende Art. Man befeſtige zwei Zoll dicke Latten ſenkrecht an die Wand, jede 5 oder 7 Fuß von der andern entfernt; auf dieſe nagle man in wagrechter Richtung alle 5/4 Fuß (im Lichten) die Latten von 1 Zoll Dicke und 2 Zoll Breite. Iſt dieß geſchehen, ſo befeſtige man an die untere Latte die Rebe, binde im Sommer die zwei jungen Leitſchoße ſorgfältig auf, biege dieſe Anfangs Herbſtmonat nach den Seiten auf die Latten hin und hefte ſie mit etwas Stroh ganz locker an. Im folgenden Frühjahr befeſtigt man die beiden Reben an die Latten und ſchneidet ſie auf 2 bis 3 Fuß Länge ab. Die weitere Behandlung iſt der ſchon oben angegebenen gleich. Durch Vorlegen des äußern Triebs auf 1 bis 1½ Fuß Länge ſucht man jedes Jahr den Stock zu erweitern, bis er die erforderliche Länge hat.

Die ſogenannte Arkadenlaube des Weinſtocks wird ebenfalls nach den vorhinangeführten Grundſätzen angelegt und behandelt. Es iſt dieſelbe eine der zweckmäßigſten und zierlichſten Lauben. Die Reben werden dabei an Pfoſten oder Pfählen in die Höhe gezogen, wo ſie dann die obere Seitenwände und die Decke bekleiden. Es

iſt ein herrlicher Anblick, unter der Laube ſchöne Blumen oder Gemüſe, und oben an der Decke eine Menge köſtlicher Trauben zu ſehen. Wer eine ſchöne und Nutzen bringende Gartenlaube will, der erreicht eine ſolche.

Anmerkung. Bei hinlänglicher Unterrichtszeit kann der Lehrer die Kinder auf eine zweckmäßige Verwendung des Obſtes zu Wein aufmerkſam machen. Gar manches Belehrende ließe ſich hierüber ſagen, z. B. Wie muß der Traubenwein von der Leſe an bis zur Klärung oder vollſtändigen Gährung behandelt werden? Was verſteht man unter Nachgährung, wann tritt dieſe ein? Warum iſt das Stehen der zerdrückten Trauben in offenen Gefäßen der Güte des zu erziehlenden Weines nachtheilig? Warum muß man den rothen Wein längere Zeit an den Hülſen ſtehen laſſen? u. ſ. f. Oder: Welche Apfelſorten liefern einen vorzüglichen Obſtwein? welche einen haltbaren? welche einen guten, aber weniger haltbaren? wie kann man einen ſehr guten Obſtwein erzielen? Iſt es beſſer, den Moſt an den Tråſtern zu laſſen oder nicht? Welchen Einfluß hat das Nachreifen des Obſtes auf dem Lager zum Zwecke der Erzielung eines guten Obſtweins? u. ſ. f.

58ſte U. St. Von den Feinden der Obſtpflanzen.

Unſere Obſtbäume haben mehr Feinde als man gewöhnlich glaubt. Der Menſch ſelbſt ſchadet den Bäumen oft. Je mehr wir den Nutzen der Obſtbäume einſehen, deſto mehr ſchonen und pflegen wir dieſe. Die Mäuſe und die Werren ſchaden den Bäumen bisweilen durch das Abnagen der Wurzeln. Die Haſen werden von den Jägern ſo ſehr verfolgt, daß ſie ſelten den Bäumen ſchädlich werden. Viel gefährlicher als dieſe Thiere ſind dem Baume viele Inſekten, die oft in ungeheurer Anzahl erſcheinen und Blüth und Baum zerſtören. Ihr Heranwachſen iſt oft einem verheerenden Feuer gleich, das beim Anfange manchmal leicht zu unterdrücken iſt, aber der menſchlichen Anſtrengung gleichſam ſpottet, wenn es rieſengroß, Häuſer verſchlingt. Je mehr der Menſch die Lebensweiſe dieſer Thiere kennen lernt, deſto eher wird er Mittel zur Abwehr und Vertilgung der ſchädlichen Obſtinſekten finden. Zu dieſen gehören folgende:*) K ä f e r: Der purpurrothe Apfelſtecher, der kupferrothe Zwetſchgenbohrer, der ſtahlblaue Rebenſtecher, der Apfel- und Birnblüthenbohrer. R a u p e n: Der Baumweißling, der große Fuchs, die Ringelraupe, die Neſtraupe, der Blaukopf, der kleine und große Froſtſpanner, die Weinbergmotte. H a u t f l ü g l e r: Die Pflaumenſägweſpe, die Pfirſichblattweſpe. H a l b d e c k f l ü g l e r: Die Baumwanzen und die Blattläuſe.

Der Schaden, den dieſe Thiere in einzelnen Jahren an den Obſtbäumen verurſachen können, iſt oft ſehr groß. So wird uns erzählt:**) Im Jahr

*) Die meiſten wurden früher ſchon beſchrieben, ſiehe dritter Theil.

**) Von Dr. Hegetſchwiler in den Denkſchriften der ſchweizeriſchen, naturforſch. Geſellſchaft.

1828 betraf die Raupenverwüſtung die ganze obere Schweiz vom Genfer- bis Bodenſee und ſo das Rheinthal bis Holland und ganz Deutſchland. Angebohrt durch den großen Froſtſpanner vertrockneten die Aepfel und Birnen. Was noch zum Fruchttreiben kam, erlag dem Blüthenbohrer und andern. So ſtanden Aepfel- und Birnbäume wie durch Feuer gebräunt da, voll Raupenkoth mit abgenagten Stielen und zuſammengezogenen dürren Blättern. Des Nachts hörte man deutlich das Nagen dieſes Ungeziefers auf den Bäumen, und dem Menſchen wurde unheimelig und bange unter dieſen gräßlichen Verwüſtungen mitten in dem ſonſt ſo herrlichen Mai. In ſelbem Jahre ſtanden auf einem Bauernhofe 190 Kirſchbäume, 200 Birnbäume, 80 Apfelbäume und 40 Zwetſchgenbäume. Der Beſitzer erntete in mittelmäßigen Jahren ungefähr 8 bis 10 Eimer Zwetſchgen zum Dörren, 50 Eimer Kirſchen, 80 bis 100 Eimer Birnmoſt und viel dörres Obſt zum Gebrauch und Verkauf. Im Jahr 1828 erntete er 1½ Viertel Kirſchen, keine Zwetſchgen und 2 Viertel Aepfel und Birnen. Von dieſem geringen Ertrag waren die Inſekten die nächſte Urſache. Von den Bäumen ſelbſt giengen einige zu Grunde, andere kränkelten Jahre lang. Durch Mangel an Blättern entſtand Stockung der Nahrungsſäfte, Ueberfüllung der Zellen, Auswüchſe aller Art, langes Kränkeln und endliches Dahinſterben vieler Bäume. Die Blüthen-Knospen des kommenden Jahres bildeten ſich ſchon im Mai und entwickelten ſich im darauf folgenden Auguſt zu Blüthen oder Laubzweigen. — Auch das Gras unter den Bäumen, auf denen Raupen in ſo großer Unzahl hauſen, leidet vom Kothe und den Häutungen der Raupen und erregt Krankheiten beim Vieh, wenn beim Futter nicht die größte Reinlichkeit beobachtet wird.

Eine ſolche arge Verwüſtung durch die Inſekten kommt jedoch nicht alle Jahre vor; denn es hat der Schöpfer wohlweislich der allzugroßen Vermehrung jener Inſekten, die zur allgemeinen Landplage werden könnten, auf vielfache Weiſe ſtörende Hinderniſſe oder Schranken geſetzt. Und ſo weiſen uns auch die ſcheinbar zerſtörenden Ereigniſſe in der Natur auf eine Ordnung hin, die das Ganze erhält, und — wenn wir ſie erkennen uns in Bewunderung und Erſtaunen ſetzen. Zu den Mitteln, durch welche der Schöpfer der allzugroßen Raupenverwüſtung Schranken geſetzt hat, gehören vor Allem aus die Witterung und viele Thiere. Millionen von Inſekten gehen oft durch naßkalte Witterung ſchnell zu Grunde. Von Inſekten und Gewürm nähren ſich die Fröſchen, die Kröten, die Eidechſen, die Blindſchleichen, die Ringelnatter; ferner die Spitzmäuſe und Maulwürfe. Zu den

furchtbarſten Feinden der Nachtſchmetterlinge gehören die Fledermäuſe. Dieſe Thiere ſollte man daher nicht zu vertilgen ſuchen. Beſonders verdienen die Vögel überall geſchont zu werden. Sie vertilgen den Sommer und Winter hindurch unzählige Raupen. Zu ſolchen höchſt nützlichen Vögeln gehören die Neuntödter, die Staare, der Kukuk, die Spechte, die Droſſeln, die Ammer, die Sperlinge, die Schwalben, die Zeiſige, die Bachſtelzen, die Rothbrüſtchen, die Goldhähnchen, und viele andere. Unter den Inſekten hat es eine Menge, die wahre Mörder für jene ſchädlichen Inſekten ſind, wie z. B. die Laufkäfer und die Schlupfweſpen. Gar oft werden dieſe Thiere getödtet, ſtatt daß man ſie ſchonen ſollte. In dieſem Falle handelt der Menſch den Abſichten Gottes entgegen. Außer der Schonung der angeführten Thiere verdient vorzüglich das Reinigen der Obſtbäume allgemeine und ſorgfältigere Anwendung, als dieß faſt überall der Fall iſt. Das Reinigen beſteht theils im Abkratzen der alten, unnütz gewordenen Rinde, theils im Abſchneiden abgeſtandener oder kranker Aeſte, ſo wie in Wegſchaffung der Mooſe, der Flechten und des dürren Holzes. Unwirkſam iſt dieſes Mittel gegen ſolche Inſekten, die ihre Eier vereinzelt um die Knospen legen (z. B. Froſtſpanner,) oder ihre Eier um dünne Zweige ankleben; dagegen iſts ein Hauptmittel gegen alle auf dem Baum überwinternden Raupen. Dabei hat man Folgendes zu beachten: a) Alte, lange nicht gereinigte Bäume reinige man nicht im Herbſte, ſondern Ende Februar oder Anfangs März, weil ſonſt die von der alten Rinde befreiten Baumſtellen im ſtrengen Winter vom Froſte ſtark leiden könnten. Auch bei den übrigen Bäumen möchte dieſe Zeit die zweckmäßigſte ſein. b) Man ſammle ſorgfältig alle noch hängenden, dürren Blätter, ſtatt ſie bloß auf die Erde zu werfen, und verbrenne ſie ſammt den abgenommenen Mooſen, Flechten nnd Rindentheilen. c) Gegen Ende April durchgehe man die Bäume nochmals, um die allfällig ſpäter ſichtbarwerdenden Raupenneſter zu entdecken und zu vertilgen. Dieſes Reinigen würde freilich erſt den rechten Nutzen gewähren, wenn es allgemein angeordnet und alljährlich vorgenommen würde. — Nützlich zeigt ſich auch der Theerring, das iſt ein Harzband, das man um den zu ſchützenden Stamm bindet und womit man diejenigen ſchädlichen Inſekten fängt, die am Stamme hinauflaufen, wie z. B. die Froſtſpanner.

59ſte U. St. Von den Krankheiten der Obſtbäume.

Die gewöhnlichen Krankheiten unſerer Obſtbäume liegen meiſtentheils in einem unangemeſſenen Standort und Boden, in ungünſtiger Witterung, oder

ſie rühren von Inſektenfraß und andern äußern Verletzungen her. Da es entweder die Wurzeln, oder der Stamm und ſeine Aeſte, oder die Blätter, oder die Fruchttheile ſind, welche erkranken können; ſo kann man die Krankheiten auch hienach unterſcheiden in Wurzel-, Stamm-, Blatt- und Fruchtkrankheiten.

a) **Wurzelkrankheiten.** Von dieſen ſind vorzüglich bemerkenswerth: die Verletzung der Wurzeln durch Bearbeitung des Bodens, oder durch Ratten, Mäuſe u. dgl, die Fäulniß und der Wurzelſchwamm Wird ein Baum auf irgend eine Art an ſeinen Wurzeln ſtark verletzt, oder von den Ratten abgefreſſen; ſo werden die verletzten Theile glatt abgeſchnitten, die guten Wurzeln nach dem Abwaſchen mit Waſſer in wollene Lappen eingehüllt und mit guter Erde wieder zugedeckt. Leidet die Ernährung ſehr ſtark, ſo müſſen auch die Zweige beſchnitten werden. Die Fäulniß und die Schwammbildung der Wurzeln rühren meiſtens von ätzendem, oder eiſenhaltigem oder zu naſſem Baden her. Die Krankheit äußert ſich als ein weißer, ſtaubartiger, haarförmiger Schimmelpilz, der ſich zuerſt an den zarten Haarwurzeln zeigt, dann die übrigen Wurzeln ergreift und verurſacht, daß die Wurzeln faulen, die Blätter gelb werden und vor der Zeit abfallen, der Baum kränkelt und nach und nach zu Grunde geht. Bemerkt man dieſe Anzeichen; ſo unterſucht man die Wurzeln und ſchneidet dieſen, wenn ſie weiß oder faul ſind, alle kranken Theile mit einem ſcharfen Meſſer bis auf das Geſunde ab, wäſcht und bürſtet die andern Wurzeln ab, verkürzt die Krone verhältnißmäßig, nimmt die Erde weg, ſucht allfällig vorhandene Feuchtigkeit durch Abzuggräben abzuleiten, legt gute, aber nicht mit ſcharfem Dünger vermiſchte Erde hinzu. Oft zeigt ſich der Wurzelſchwamm bei anhaltend feuchter Witterung oder ſonſt bei naſſem Boden. Man nimmt in ſolchen Fällen die Schwämme weg, beſtreut die weggenommene Erde mit gebranntem Kalk und mit Aſche, doch ſo, daß dieſe nicht unmittelbar an die Wurzeln kommen.

b) **Stammkrankheiten.** Zu den wichtigſten Krankheiten des Stamms gehören:

1) Der Brand und der Krebs. Sie gehören zu den gefährlichſten Krankheiten der Kernobſtbäume. Tauſende von Bäumen gehen jährlich daran zu Grunde. Sie ergreifen alle Obſtbäume, jedoch im Allgemeinen die Aepfelbäume eher als die Birnbäume, junge eher als ältere, verſetzte Wildlinge eher als Kernſtämme aus Baumſchulen. Gar oft werden Brand und Krebs für dieſelbe Krankheit gehalten und doch ſind ſie ihrer Entſtehung nach ſehr

von einander verſchieden. Der Brand geht häufig in Krebs über, dieſer kann aber auch ohne den Brand entſtehen. Der Brand entſteht meiſtens aus einem Uebermaß von Säften, der Krebs aber ſtets aus Stockung und Verderbniß derſelben; beide mögen bisweilen dieſelben Urſachen haben. Beim Brande werden die Saftgefäſſe oft durch Ueberfüllung von Säften zerſprengt und die Rinde aufgeriſſen, beſonders zur Zeit des Johannistriebs. Beim Eintrit des Herbſtes bemerkt man dann an der Rinde einzelne Stellen, die naß und feucht und mit einem ſchwarzen rußigen Ueberzuge verſehen ſind. Dieſe werden im folgenden Jahre trocken, runzlig und nach kurzer Zeit ſchwarz; die vorher ſtellenweiſe vertrocknete und auf dem Holze feſtliegende Rinde löst ſich nun vom Stamme oder den Aeſten ab und die Krankheit greift immer weiter um ſich, ſteckt den Splint und das Holz an, die ſich, wie vom Feuer gebrannt, ſchwärzen. Beim Krebſe zeigen ſich am Stamme oder an den Aeſten hie und da unförmlich gebildete Auswüchſe, an denen die Rinde wie aufgeſchwollen und höckerig ausſieht, und die nach und nach ſich vergrößern und zuletzt aufſpringen. Unter der aufgeſprungenen Rinde entdeckt man dann ſchwärzliche Flecken, aus der eine ſchwarze dichte Jauche fließt, die immer weiter um ſich frißt, die Rinde überall runzlich macht, ſo daß ein Aſt nach dem andern verdorrt und der Baum, wenn nicht beizeiten vorgebeugt wird, ganz abſtirbt. — Die Veranlaſſungen zu dieſen, faſt in jedem Baumgarten anzutreffenden Krankheiten können verſchiedene ſein. Dieſe können entſtehen: 1) Durch Beſchädigung der Wurzeln beim Ausheben und Beſchneiden, namentlich, wenn die Wurzelkrone ſtark, die Stammkrone aber ſchwach beſchnitten wird. Es entſteht dann Stockung und Verderbniß der Säfte in Rinde und Splint. 2) Durch Mißhandlung des Baumes und ſeiner Aeſte, wenn nämlich die Rindenſchichten und der Splint zerriſſen werden, z. B. beim Beſchneiden und Obſt pflücken. 3) Durch das Pfropfen in den Spalt, beſonders wenn keine oder wenige oder kleine Zugäſte gelaſſen werden. Der Saftumlauf wird dann geſtört und es zeigt ſich der Krebs gewöhnlich zuerſt an der Verbindungsſtelle. 4) Dadurch, daß man die Edelreiſer von einem ſchon mit dem Krebſe oder Brande behafteten Baume nimmt. 5) Durch ungünſtige Witterung, vorzüglich dann, wenn zur Zeit des Safttriebs raſch große Kälte eintritt; die Saftröhren werden dann geſprengt, der Saft fließt heraus und verdirbt. 6) Durch ungeeigneten Boden, z. B. wenn er zu naß oder ſteinig, ſauer oder zu eiſenhaltig iſt, oder auch wenn der Baum aus fettem Boden in magern, ſchlechten verpflanzt wird.

7) Auch durch zu ſtarke Düngung, z. B. friſcher Miſt zu den Wurzeln gebracht, erzeugt leicht Brand. — Um den Krebs und Brand zu verhüten, muß man daher alle dieſe Urſachen meiden, und wenn ſie da ſind, zu entfernen ſuchen! Leidet der Baum an einem Uebermaß der Säfte, was man an dem allzuſtarken Wuchs oder den vielen Waſſerſchoſſen am Stamm oder an den Wurzeln und Aeſten bemerken kann, ſo thut man gut, wenn man den Baum ſchröpft, d. h die Rinde des Baumes, z. B. auf der Abend- oder Mitternachtſeite mit einem Meſſer der Länge des Stammes nach im Frühling aufritzt und zwar ſo, daß man nicht ganz bis zum Splint einſchneidet und den Schnitt nicht von oben bis unten ununterbrochen, ſondern in einigen Abſätzen fortführt.

Zeigt ſich die Krankheit an einem Baume, ſo iſt die Hinwegnahme der krank ergriffenen Aeſte oder das Ausſchneiden bis zum geſunden Holze das einzige Mittel, um das Uebel zu heilen und den Baum zu retten. Die Wunde wird alsdann geebnet und mit einem Baumkitt vor dem Zutritt der Luft und der Feuchtigkeit bewahrt. Der Krebs iſt ſchwerer zu heilen als der Brand. Als das einfachſte und zweckmäßigſte Mittel gegen Brand und Krebs zeigte ſich ſtets bei jeder Anwendung das gewöhnliche Pech, das man mit feinem Kohlenpulver mengt und dann auf die Wunde bringt. Damit die Miſchung auf der Wunde nicht etwa durch die Wärme klebrig und flüſſig wird, ſo bewirft man ſie ſpäter mit etwas trockener Erde.

60ſte U. St. Fortſetzung.

2) Der Harzfluß. Er iſt beim Steinobſt das, was der Brand beim Kernobſt; er hat auch ähnliche Urſachen wie derſelbe. Beim Harzfluß ſammeln ſich die Säfte zwiſchen Rinde und Holz an, verderben und verurſachen Stockungen in der Bewegung des Bildungsſaftes. Tritt der ätzende Saft durch die Rinde zu Tage, ſo verdichtet er ſich und erzeugt das Gummi und Harz. Der Harzfluß iſt ſtets und unter allen Umſtänden für den Baum gefährlich; denn wenn nicht ſchnell Hülfe angewendet wird, ſo ſtirbt der Aſt oder Stamm bald ab. Sind die Aeſte krank, ſo ſchneide man ſie im Herbſte glatt am Stamme weg und verkitte die Wunde. Iſt aber der Stamm ergriffen, ſo ſuche man im Herbſte die aufgeſprungene Borke (Rinde) ſanft abzulöſen, das Gummi zu entfernen, alles Kranke wegzuſchneiden, die getrocknete Wunde entweder mit ſchwazer Seife und Thon oder mit Baumwachs oder auch mit Lehm und pulveriſirtem Kalke zu bedecken. Das Schröpfen iſt nicht immer vortheilhaft, und ſtets muß es mit Vorſicht angewendet werden.

3) Der Schorf (Ausſchlag, Schiefern) iſt eine Krankheit der Obſtbäume, wobei die Rinde ein ſchiefriges, ſchorfiges Ausſehen hat. Nicht jedes Abſchälen der Rinde iſt übrigens als eine Krankheit anzuſehen; es iſt manchmal ein natürlicher Vorgang. Die aufgelöste ſchorfige Rinde hält die Feuchtigkeit an, und es bilden ſich nach und nach Flechten und Mooſe, die den Baum überziehen, die Ausdünſtung hemmen und ſo nachtheilig wirken. Die Urſachen können verſchiedene ſein, z. B. ſchneller Wechſel von Wärme und Kälte, von Trockenheit und Feuchtigkeit, ungünſtigen, beſonders ſteinigen Boden. Man ſchält, ſcharrt oder bürſtet die ſchadhafte Rinde bis auf die geſunden Theile weg, bedeckt die Wunden mit Kalkanſtrich oder mit Kalk und Lehm, oder mit Pech, ſodann ſuche man die Grundurſachen zu entfernen.

4) Aeußere Verletzungen verſchiedener Art können entſtehen durch unvorſichtiges Beſchneiden, Obſtpflücken, Ackern, und auf andere Weiſe. Auch in dieſen Fällen ſchneidet man die zerſplitterten Theile glatt weg und überzieht die Wunden mit Pech oder Baumkitt. Man vernachläßige dieß bei wenig großen Wunden nie, weil ſonſt leicht Brand und Krebs entſtehen und der Baum in der Folge daran eingehen würde. Ein vorzügliches Mittel, den Anſatz der Mooſe und Flechten zu verhüten und zu vertilgen, iſt das Waſchen mit Seifenwaſſer (1 Pfund ſchwarze Seife auf 1 Eimer Waſſer) oder mit einer Lauge von 2 Theilen Aſche und 1 Theil Küchenſalz, im Wintermonat und im Hornung.

c) **Krankheiten der Blätter.** Die häufigſten ſind:

1) Der Honigthau iſt der ausgeſchwitzte zuckrige Saft der Gewächſe und erſcheint als ein durchſichtiger, gelblicher, klebriger, ſüßlich ſchmeckender und unangenehm riechender Stoff. Er zeigt ſich bisweilen an den Blättern des Apfelbaums, ſeltener an denen der Birn- und Steinobſtbäume. Gewöhnlich entſteht er im Frühling, wenn auf warme Tage plötzlich ſtarke Kälte eintritt. Der verdichtete Saft dringt alsdann am Tage durch die Spaltöffnungen an die Oberfläche der Blätter, verdunſtet zum Theil mit den Waſſertheilchen, fällt aber dann bei eintretender Kälte mit der verdichteten Ausdünſtungsflüſſigkeit theilweiſe auf die Blätter zurück und hindert deren Ausdünſtung. Wäſcht nicht ein ſtarker Regen ihn bald ab, ſo geht der Honigthau in Gährung über, und es erzeugen ſich kleine Pilze, die als weißlicher Ueberzug erſcheinen, oder es ſtellen ſich zahlloſe Schwärme von Blattläuſen ein, die den Pflanzenſaft als Nahrung aufſuchen. Der Honigthau kann ſchon frühe gleich beim Safttrieb eintreten, ehe Blattläuſe da ſind, daher iſt es nicht immer eine Folge von dieſen.

2) Der *Mehlthau* iſt ein graulichweißer, mehlartiger Ueberzug, der ſich an vielen krautartigen Gewächſen, z. B. Bohnen, Erbſen, ſo wie auch an den Blättern und jungen Trieben der Obſtbäume zeigt. Er entſteht aus ähnlichen Urſachen wie der Honigthau. Oft kommen ganze Heerden Blattläuſe auf die Weide und ſuchen den ausgeſchwitzten Saft auf. Das Waſchen mit Seifen- oder Kalkwaſſer vertilgt dieſelben.

3) Der *Brenner* oder die *Kräuſelkrankheit* hat folgende Kennzeichen: Die Blätter krümmen ſich und werden oft voll Blaſen, das Gewebe wird dick und bauchig, die Oberfläche rauh, die Farbe gelb, roth, und die Blätter fallen vor der Zeit ab. Das ganze Wachsthum wird geſtört; die Früchte fallen bald ab oder erlangen nicht ihre Vollkommenheit. Dieſe Krankheit entſteht oft, wenn nach warmen Tagen kalte Winde eintreten und dadurch die Ausdünſtung und Einſaugung der Feuchtigkeit durch die Blätter hemmen; auch bei zu trockenem, oder zu magerm Boden zeigt ſich der Brenner gern. In dieſem Falle bringt man beſſere Erde hin. Häufig befällt dieſe Krankheit die Pfirſichbäume und zwar Blätter und junge Triebe. Wenn das Uebel noch nicht zu weit vorgeſchritten iſt, ſo genügt das Wegnehmen der Blätter und Zweige, und das Hinzulegen von friſcher Erde. Iſt aber der ganze Baum, oder der größte Theil der Blätter damit behaftet, ſo kürzt man außerdem noch die jungen Zweige bis auf die Hälfte oder zwei Drittheile ihrer Länge ein.

4) Die *Dörrſucht* befällt faſt alle Obſtgattungen, junge und alte, ſchwache und ſtarke Bäume, oft langſam, oft ſehr raſch. Die Blätter verlieren von oben nach und nach die grüne Farbe, werden welk, gelb, dürr, fallen vor der Zeit ab, die Zweige und Aeſte trocknen aus, die Rinde ſchrumpft zuſammen, legt ſich feſt aufs Holz und bekommt ein blaßes und gelbes Ausſehen. Die Aeſte werden an den Spitzen dünn und ſchwarz, als ob ſie durchs Feuer gezogen wären. Dieſe Krankheit wird meiſt durch einen magern, dürftigen und ungünſtigen Boden verurſacht; auch nicht ſelten durch Feldmäuſe, Erdratten und Engerlinge, welche die Wurzeln beſchädigen. In ſolchen Fällen nimmt man die Erde um den Stamm weg, beſchneidet die verwundeten Wurzeln, legt beſſere Erde hinzu und begießt bisweilen mit verdünnter Miſtjauche.

d) **Krankheiten oder Mängel in Bezug der Erzeugung oder vollkommenen Ausbildung der Frucht.** Die Bäume erſcheinen bezüglich ihrer Fruchtbildung in zwei mangelhaften Zuſtänden, nämlich in dem der *Uebertragung* und dem der *Unfruchtbarkeit*.

1) Die Uebertragung iſt derjenige krankhafte Zuſtand, in dem aller Saft des Baumes ſtatt nach den Aeſten, Zweigen und Blättern zu gehen, vorzugsweiſe nach den Fruchttheilen hinſtrömt und hiezu verwendet wird. Der Baum trägt dann oft mehrere Jahre hinter einander eine unverhältnißmäßig große Menge kleiner unſchmakhafter Früchte, erſchöpft ſich, fängt an zu kränkeln, geht zu Grunde oder bleibt wenigſtens mehrere Jahre unfruchtbar. Das Uebertragen kommt vorzüglich bei alten Bäumen, ſeltener bei jüngern vor. Bei den erſtern rührt es gewöhnlich von Mangel an Säften her, in dem die Saftzellen holzig werden und den Saftlauf hemmen, auch von zu magerer unfruchtbarer Erde. Ein kurzer zweckmäßig geführter Schnitt, nebſt Düngung im Herbſte, Winter oder Frühling, überhaupt Zufuhr von nahrhafter Erde, kann dem Uebel vorbeugen, oder wenn es ſchon da iſt, in den meiſten Fällen entfernen. Bei jungen Bäumen dagegen wird dieſer krankhafte Zuſtand oft durch ein Uebermaß von Säften herbeigeführt, in welchem Falle man etwas weniger gute Erde zum Baum hinzubringen, oder dieſem (wenn Kernobſt) einige Schnitte in die Rinde machen muß.

2) Die Unfruchtbarkeit. Von den mancherlei Urſachen, welche dieſe herbeiführen können, ſind vorzüglich folgende zu bemerken: 1) Eine fehlerhafte Erziehung, ein ungünſtiger Standort, ein ungünſtiger Boden, von Natur ſpät tragende Obſtſorten, ungünſtige Witterung, beſonders zur Zeit der Blüthe, das Alter oder auch die Kräfte durch vorangegangene große Fruchtbarkeit, der Inſektenfraß, ein zu ſtarker Zufluß und zu raſcher Umlauf der Säfte. Im letztern Falle wendet man nicht ſelten einzelne der folgenden Mittel an. Das Ritzen in die Rinde, (nur nicht beim Steinobſt) das Biegen der Aeſte, das Drehen der Aeſte und Zweige, das Beſchneiden oder Einſtutzen im Safttrieb, geeignete Düngung, der Zauberring. — Das Verfahren bei dieſem iſt folgendes: Man löst um den zu ringelnden Aſt oder Stamm je nach der Dicke derſelben größere oder kleinere ringförmige Rindenſtücke rein bis aufs Holz ab und nimmt ſie weg. Zolldicke Aeſte ringelt man etwa 1½ Linie breit, zwei Zoll dicke 2½ Linie, und ſo ſetzt man für jeden weitern Zoll Dicke eine Linie mehr an Breite des Ringes zu; doch darf er nie mehr als ¾ Zoll breit ſein, weil ſonſt die Rinde in ſelbem Jahre nicht mehr überwachſen würde. Man ringle nur ſtarktriebige Bäume und nie alle Aeſte, wechſle unter dieſen, Jahr um Jahr, trockne ſtets die Wunde ab und verpeche und verkitte ſie. Wird die Wunde verbunden; ſo kann man ohne Bedenken den Stamm unter der Krone ringeln, es iſt dieß immerhin beſſer als das Ringeln in den Aeſten, weil hiedurch ein gleichmäßigerer Wuchs entſteht. Bei jungen Bäumchen jedoch, bei denen man nur frühere Probefrüchte erzielen will, ringelt man nur einen ſolchen Aſt, den man ohnehin wegſchneiden würde. Bei den Reben und dem Kernobſt wird der Zauberring oft mit Vortheil angewendet, beim Steinobſt iſt es nicht rathſam. Bei den erſtern wendet man ihn an inſofern ſie blühen, aber keine Früchte bringen, während der Blüthezeit; bei denen, die nicht blühen wollen, von der Mitte März bis Ende April. Die Wirkungen des Ringelſchnitts ſind: Unfruchtbare Bäume werden tragbar, bei den blühenden befördert er den Fruchtanſatz, die Früchte werden um 8 bis 14 Tage früher reif, das Obſt wird dadurch

weit größer und ſchmackhafter. Statt die Rinde wegzunehmen, kann man ſie nur ablöſen und nach einer Viertelſtunde wieder zubinden. Die Wirkungen ſind dieſelben und der Baum leidet noch weniger.

Sechster Abſchnitt:

Einiges von dem Gemüſe- und Blumenbau.

61ſte U. St. Von der Anlegung und Einrichtung eines kleinen Hausgartens.

Ein zweckmäßig angelegter und gehörig beſorgter Hausgarten gewährt dem Beſitzer nicht nur großen Nutzen, ſondern auch Vergnügen und Erholung. Der Gemüſebau macht in ſolchen Gärten die Hauptpflanzung aus. Aber auch zierliche Blumen, grünende Reblauben, ein Bild der Schönheit und des Segens, ſtehen einem Garten wohl an. Aus wie manchem, zur Zeit noch mit Schutt und Unkraut bedecktem Plätzchen, könnte eine, fleißige, geſchickte Hand ein herrliches Hausgärtchen ſchaffen. Zu einem Garten eignet ſich vorzüglich derjenige Boden, der tiefgründig iſt, aus guter Erde, z. B. ſandiger Lehmerde mit viel Humus, beſteht und eine freie, warme, vor rauhen Winden etwas geſchützte Lage hat. Wenn ſich bei der Anlegung eines Gartens nicht eine 2 bis 3 und mehr Fuß tiefe, baubare Erdſchicht vorfindet; ſo muß die nöthige Erde hinzugeſchafft werden. Um den Garten vor Beſchädigungen und rauhen Nordwinden zu ſchützen, thut man gut, wenn man ihn mit einer Lattenhecke, einer Mauer oder Wand einfriedet oder umgibt. Dieſe Wände kann man mit Trauben-, Pfirſich-, Aprikoſen-, Apfel- und Birnſpalieren bekleiden. Die Geſtalt des Gartens kann ſehr verſchieden ſein. In einem gewöhnlichen Hausgarten, in dem man größtentheils die für den Hausgebrauch nöthigen Gemüſe anbaut, iſt das rechtwinklige Viereck die geeignetſte Form, weil ſich darin die Hauptabtheilungen oder Quartiere und Pflanzenbeete alle gleichmäßig eintheilen laſſen. Dieſes gewährt bei der Anpflanzung immer einen großen Vorzug, was bei der Eintheilung in ungleiche Felder nicht der Fall iſt. Hat aber das Land eine unregelmäßige Geſtalt, ſo iſt es am beſten, die Quartiere (d. ſ. die größern Abtheilungen) ſo viel möglich in winkelrechte Vierecke abzutheilen und die an den Grenzen ſich ergebenden Dreiecke und unregelmäßigen Gelände mit Blumen Zwergbäumen, oder Johannis- und Stachelbeergruppen,

u. dgl. zu bepflanzen. Durch etwa 3 bis 4 Fuß breite Wege trennt man das Gartenland in zwei oder mehr Haupttheile, die dann wieder durch kleinere Wege in vier Fuß breite Beete getheilt werden. Die Hauptwege werden mit Sand oder Lohe u. dgl. beſtreut und ein wenig gewölbt, damit das Waſſer ſchnell abfließen kann. Die Hauptwege faßt man auf irgend eine Art ein, z. B. mit Steinplatten, ſchmalen Brettern, oder Buchs, Schnittlauch, Mayoran, Nelken, rankenloſen Erdbeeren, u. dgl. Auch kann man die Quartiere mit drei Schuh breiten Rabatten umgeben, welche abwechſelnd mit Zwergobſtbäumen, Roſen- und Traubenſtöcken in Pyramidenform, Johannis- und Stachelbeerſträuchern beſetzt und den Sommer über mit Salat und andern Kräutern, oder auch mit Blumen bepflanzt werden. — Alles Gartenland, welches nicht mit Wintergemüſen bepflanzt iſt, muß im Herbſte tief umgegraben und den Winter über in rauher Furche liegen bleiben. — Wie beim Feldbau, ſo muß man auch im Gartenbau eine gewiſſe Ordnung oder Aufeinanderfolge im Anbau der Gewächſe beobachten. Mehrere Jahre nach einander auf derſelben Stelle die gleichen Pflanzenarten anzubauen, taugt nicht. Eben ſo iſt es nicht gleichgültig, in welcher Weiſe der Dünger zu den Gemüſepflanzen verwendet wird; denn die einen Pflanzen verlangen eine ſtarke Düngung, während andere eine ſolche gar nicht vertragen, ſondern beſſer in einem Boden mit alter Bodenkraft gedeihen. Manche Gärtner düngen abwechſelnd alle Jahre die Hälfte des Gemüſelands. In den gedüngten Theil pflanzen ſie Kohl, Spinat, Lauch, Sellerie, Kraut (Mangold) und Salat. In den nicht gedüngten: Zwiebeln, Rüben, Bodenkohlraben, Erbſen und Bohnen. Auf 5000 Quadrat Fuß oder eine Achtelsjuchart rechnet man etwa ein ſtarkes Fuder Miſt. In guten, kräftigem Gartenboden genügt es, wenn man nur einen Drittheil des Gartens alle Jahr abwechſelnd düngt. In erſter Tracht oder in dem ſtark gedüngten Boden kommen zu ſtehen: Alle Arten von Salate, Kohl, Spinat, Sellerie, Mangold, Endivien. Nach dieſen Pflanzen oder im zweiten Jahr (in zweiter Tracht) werden ſolche Gewächſe angebaut, die zwar auch noch einen guten fetten Boden, aber keinen friſchen Dünger erfordern oder vertragen; dahin gehören faſt alle Wurzelgewächſe, als: Möhren (Rübli), Peterſilienwurzeln, Rothrüben, Paſtinacke, Herbſtrüben, Rettige. Auch Zwiebeln gehören hieher. Auf dieſe Pflanzen (im dritten Jahr, oder dritter Tracht) folgen ſolche Küchengewächſe, die in magerm Gartenland noch gut gedeihen, und beſſer als in fetten, wo ſie zu ſtark wachſen, wie z. B. Erbſen und Gartenbohnen.

62ſte U. St. Vom Anbau einiger der wichtigſten Gemüſe-arten.

Der Kohl (Kopfkohl, Kabis.) Zu den beſſern Sorten gehören: Der plattköpfige frühe Kohl; der große ſpäte Centnerkohl; der rothe große ſpäte. Von dem ſpitzköpfigen: Das frühe Yorkenkraut (ſpäter Jörgekraut), der große Zuckerhut, u. a. m. Ein ſandiger, kräftiger Lehmboden iſt für den Kohl die beſte Bodenart. Feuchtes Klima ſagt ihm beſſer zu als trockenes. Friſche, ſtarke Düngung und Begüllung iſt zur Erzeugung großer feſter Köpfe nothwendig. Der Saamen wird auf Frühbeete im März oder April ausgeſäet und Ende April oder Anfangs Mai verpflanzt. Auf ein Beet kommen 2 bis 3 Reihen; die Stöcke ſelbſt ſtehen 1 ½ bis 2 Fuß auseinander. Dazwiſchen kann man Salat als Zwiſchenpflanze bauen. Sehr oft ſäet man das Yorkerkraut im Auguſt und September und pflanzt die Setzlinge auf Beete und ſchützt ſie den Winter über vor der Kälte durch Bedecken mit Tannenreis und Stroh. Im Brachmonat kann man dieſes Kraut dann ernten. Bis die Setzlinge gut angewachſen ſind, müſſen ſie fleißig begoſſen werden. Die Erde um Stöcke muß ſo oft als möglich behackt, und an die Wurzelſtöcke herangezogen werden. Man erntet die frühen Sorten gewöhnlich im Auguſt, die ſpäten im Herbſt- und Weinmonat. Die Krautköpfe werden entweder ſo wie ſie vom Gemüſefeld kommen, oder in eingeſalzenem Zuſtande als Sauerkraut, Sauerkabis, aufbewahrt. Die ſpäten Sorten, beſonders der Rothkohl, hält ſich gut aufbewahrt, im friſchen Zuſtand bis Oſtern.

Der Wirſing (Köhl). Man unterſcheidet frühe, mittelfrühe nud ſpäte Sorten. Er verlangt einen freien luftigen Stand, friſchgedüngten, kräftigen Boden; das Begüllen verträgt er gut. Blattläuſe und Kohlraupen werden ihm oft ſehr ſchädlich. Man vertilgt dieſe böſen Gäſte durch Beſtreichen mit Seifenwaſſer oder mit Aſchenlauge. Eine der beſten Art iſt der langköpfige Straßburgerwinterwirſing, den man oft im Freien überwintern kann. Er iſt dem Savoyerkohl oder dem geſchlitztblättrigen Wirſing weit vorzuziehen.

Der Krauskohl (Winterkohl, Grünkohl, Braunkohl, Federkohl) verlangt kräftigen Boden und kommt dann auch in rauhen Gegenden noch gut fort. Man ſäet den Saamen auf beſondere, gut zubereitete Beete (Salatbeete) im Mai und Brachmonat und pflanzt Setzlinge in den beiden folgenden Monaten auf abgeleerte Erbſen und Spinatbeete, und düngt (güllt)

dazu. Auf ein Beet (4 Fuß breit) pflanzt man drei Reihen, in denen die Pflanzen 1½ Fuß weit von einander ſtehen. Man lockert oft, und häufelt die Stöcke vor Winter an. Dieſe Kohlarten werden mit Ausnahme des Feder- und Plumagekohl im Freien durchwintert, indem ſie entweder an ihrem Standort ſtehen bleiben oder an eine paſſende Stelle eingeſchlagen werden. Der Federkohl und Plumagekohl wird im Keller oder ſonſt froſtfreien Orte aufbewahrt. Der Anbau des Krauskohls iſt nutzbringend. Das Kraut wird zu Salat und Sauerkohl verwendet.

Der Spinat (Binetſch). Der langblättrige hat ſtachlige Saamen und iſt dauerhafter für den Winter; der rundblättrige hat glatte Saamen, iſt ergiebiger und mehr beliebt. Er verlangt einen ſehr fetten Boden. Das Begüllen verträgt er ſehr gut. Man ſäet ihn am beſten in Reihen, und zwar 4 bis 5 Reihen auf das Beet. Wenn er als erſtes Frühjahrgemüſe dienen ſoll, ſo ſäet man ihn Ende Auguſt und Anfang Herbſtmonat; ſonſt im März und April. Der Saamen wird ein Zoll hoch mit Erde bedeckt. Der Spinat muß fleißig behackt und bei trockenem Wetter öfter begoſſen werden. Die zu Saamen beſtimmten Pflanzen werden nicht beſchnitten oder doch nur einmal ihrer Blätter beraubt. Nach dem Verblühen zieht man die Staubgefäßpflanzen wie beim Hanf heraus, und läßt nur die fruchttragenden Pflanzen ſtehen. Die Samen werden geerntet, wenn die Körner gelblich werden. Der Samen bleibt 2 bis 3 Jahr keimfähig.

Der Salat gedeiht am beſten in einem humusreichen, lockern feinen Boden von mehr feuchter als trockener Beſchaffenheit. Friſcher Dünger wirkt nicht immer vortheilhaft. Den Sommerkopfſalat ſäet man vom März an bis Heumonat alle 14 Tage auf eigne Beete oder zwiſchen andere Gewächſe. Bei trockener Witterung muß man die Salatpflanzen häufig begießen. Beinahe jede Gegend hat ihre eigenen Sorten, die für dieſelben auch am beſten paſſen. Das Klima wirkt ſehr auf die Abänderung der Salate ein, ſo daß eine Sorte hier ſehr gut, in einer andern Gegend dagegen ganz werthlos iſt.

Die Kohlrabi, Oberkohlrabi. Man unterſcheidet frühe, mittlere und ſpäte. Soll dieſe Pflanze gut gedeihen; ſo muß man ſie in einen recht gut bearbeiteten fruchtbaren Boden pflanzen, der eine warme Lage hat. Man ſäet den Samen im März auf Fruchtbeete und verpflanzt die Setzlinge im April ¾ Fuß weit in vier Reihen auf die Beete. Die ſpäten Sorten ſäet man vom Mai bis Auguſt. Die Kohlrabibeete dürfen nicht an Tröckne leiden, ſonſt werden die Pflanzen leicht hart und holzicht.

Bodenkohlrabi, Steckrübe. Sie kommt auch in rauhen Lagen noch gut fort, beſonders die ſpäte, blaue Kohlrabi. Man ſäet die Samen Anfangs Mai auf gewöhnliche Saatbeete und pflanzt die Setzlinge Ende Mai zu drei Reihen anf ein Beet. Die Pflanzen ſtehen in dieſen 1½ Fuß von einander, Beim Verſetzen wird die Pfahlwurzel unten ein wenig abgeſtutzt. Während des Wachsthums muß die Erde einigemal an die Knollen angehäufelt werden, damit dieſelbe ſtets mit Erde bedeckt iſt.

Geſchieht dieſes nicht, ſo wird ſie hart und fleckig. Eine Güllendüngung hat gute Wirkung auf die Größe der Knollen. Ende Weinmonat nimmt man die Knollen aus der Erde und überwintert ſie in Gruben; die ſchönſten werden aufgehoben und im Frühjahr als Samenſtänder aufs Land gepflanzt. Die Knolle gibt einen großen Ertrag und ein geſundes Gemüſe.

63ſte U. St. Fortſetzung vom Anbau einzelner wichtiger Gemüſearten.

Die Bohnen (Gartenbohnen) unterſcheiden ſich in Zwerg- oder Höckerbohnen und Stangenbohnen. Es gibt gar viele verſchiedene Sorten, die nach der Gegend ſehr abändern. Zu den vorzüglichſten Sorten gehören: die frühe weiße rothgeſprengte und die holländiſche frühe ſchwarze Zwergbohne, beide zur Gewinnung der Körner; die wachsgelbe Zwergbohne, zart, volltragend, zum Verſpeiſen mit den Hülſen. Als eine ausgezeichnete Sorte zeigt ſich die weiße Wachsſtangenbohne ohne Faſern. Sie verdient die allgemeinſte Verbreitung; ſie iſt ungemein volltragend, und die Bohne äußerſt zart. Eine ähnliche Sorte iſt die braune Negerwachsbohne. Die Bohnen lieben zu ihrem Gedeihen einen ſonnigen Standort und lockern, warmen, trocknen Boden. Friſchen Stalldünger oder ſcharfe Gülle vertragen ſie nicht; dagegen Compoſt, Aſche und Knochenmehl. Die beſte Zeit zur Saat iſt Ende April und Anfangs Mai. Man bringt ſie gewöhnlich in Stufen 2 bis höchſtens 3 Zoll tief. Die Stufen, in deren jede 6 bis 8 Körner gelegt werden, ſtehen etwa 2 Fuß von einander, eben ſo weit ſind die Reihen von einander. Während des Wachsthums iſt die Lockerhaltung des Bodens die Hauptſache. Wenn die Pflanzen etwa 3 Zoll hoch ſind, ſo zieht man die Erde etwas an den Stengel herbei.*) Vortheilhaft iſt es in den meiſten Fällen, wenn man die Bohnenſtangen zu den St.-Bohnen ſchräg einſteckt und oben durch eine Querſtange übers Kreuz befeſtigt. Der Gebrauch der Bohnen iſt bekannt. Zu Samen wählt man die ſchönſten, vollkommenſten Körner. Dieſe bleiben vier Jahre keimfähig. Die Samen müſſen recht trocken und luftig aufbewahrt werden, weil ſie ſonſt ſehr gern ſchimmlig werden. An manchen Orten pflanzt man die Höckerbohnen im Großen auf dem Felde. Als Saatgut braucht man alsdann auf die Schweizerjuchart 3 bis 4 Seſter, und erntet davon 4 bis 5 Malter und 10 bis 15 Centner Stroh. Ein Seſter Körner wiegt 24 bis 25 Pfund. Die Bohnenkörner haben gewöhnlich den Geldwerth vom Weizen.

*) Vom 20 verſchiedenen Sorten, welche im Verſuchsfeld des aarg. Seminars angebaut wurden, erwies ſich dieſe entſchieden als die beſte und vorzüglichſte.

Die Erbſen unterſcheidet man in Kern= oder Brockelerbſen und in Zuckererbſen (oder Käfen). Es gibt eine Menge verſchiedener Sorten. Sie erfordern zu ihrem Gedeihen eine offene ſonnige Lage und trockenen Standort. Sie ſteht in zweiter oder noch beſſer in dritter Tracht, verträgt ſomit eine friſche Düngung nicht gut; dieſe bewirkt viel Stroh, aber wenig Körner. Aſche und Knochenmehl, die mit den Samen eingeſtreut werden, wirken ſehr günſtig. Die Saat kann vom März bis Brachmonat vorgenommen werden. Eine frühe Anpflanzung iſt jedoch meiſtens beſſer als eine ſpäte. Die niedern Sorten ſäet man 1 Zoll weit von einander in Reihen, deren man drei auf ein Beet bringt; die größern ſteckt man in Stufen. Dieſe ſind in der Reihe etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß weit von einander und ſtehen im Verband,*) nicht im rechtwinkligen Viereck.

Alſo ſo:	Nicht ſo:
0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0

Wenn die Erbſen etwa 3 bis 4 Zoll hoch ſind, ſo werden ſie behäufelt und das Land locker und rein gehalten. Den größern Sorten gibt man Reiſer oder kurze Pfähle, woran man ſie locker anbindet. Die Körnererbſen werden oft im Großen auf dem Felde angebaut. Sie dürfen vor 5 bis 6 Jahren auf demſelben Platze nicht wiederkehren, wenn ſie ſicher gedeihen ſollen. Die Ernte der Felderbſen fällt gewöhnlich in die zweite Hälfte des Heumonats. Die Körner kommen zwei, und bei ſandigem Boden bis drei Zoll tief zu liegen. Auf die Juchart rechnet man 6 Viertel Saatgut und erntet davon durchſchnittlich 4 bis 5, (bisweilen auch 6 und 7) Malter Körner. Ein Viertel wiegt etwa 24 Pfund.

Der Endivie. Es gibt glatt= und krausblättrige Sorten; verlangt einen gut bearbeiteten Boden und eine warme, geſchützte, ſonnige Lage. Man ſäet den Samen im Brach= und Heumonat auf Saatbeete im Freien. Man pflanzt die erſtarkten Setzlinge 1 Fuß von einander in 4 bis 5 Reihen auf ein Beet. Während des Wachsthums müſſen die Endivien fleißig begoſſen und der Boden um dieſelben oft gelockert werden. Etwa zwei Wochen vor dem Gebrauche bindet man die Blätter mit Baſtband oben ſorgfältig zuſammen. Die Haupternte iſt Ende Sommer und im Herbſte. Er läßt ſich im Keller bis tief in Winter aufbewahren.

---

*) Dieſe Stellung der Pflanzen in den Reihen iſt die zweckmäßigſte. Sie wird vorzüglich bei Kohl=, Bohnen= und Erbſenpflanzen, ſo wie bei Obſtpflanzungen mit Vortheil angewendet.

Die Zwiebel. Man unterſcheidet runde oder Kopfzwiebeln und lange oder Birnzwiebeln. Zu den vorzüglichſten Sorten gehören: die blaßrothe harte Kopfzwiebel, die ſüſſe Arnſtädter Birnzwiebel, die gelbe ſüſſe Birnzwiebel u. a. m. Sie verlangen zu ihrem Gedeihen ein mildes Klima, und einen warmen, mehr trockenen als feuchten Boden. Dieſer ſoll kräftig, aber nicht friſch begüllt ſein. Gülle vertragen ſie nicht gut. Kohlenpulver unter die Erde gemiſcht, wirkt vortrefflich. Man ſäet die Samen im März in Reihen, deren man fünf auf ein Beet bringt. Sehr vortheilhaft iſt es wenn man den eingeſäeten Samen begießt und etwa einen halben Zoll hoch mit Erde bedeckt. Die Reihenſaat hat entſchiedene Vorzüge vor der breitwürfigen Saat. Im Mai werden die zu dicht aufgegangenen Zwiebeln verzogen, und wie die Pflanzzwiebeln auf eigene Beete geſetzt. Bei dieſem Verpflanzen beſchneide man weder Wurzeln, noch Blätter. Die einjährige Pflanzung iſt in gutem Boden der zweijährigen vorzuziehen. Die Zwiebelbeete müſſen öfter gelockert, anfangs bisweilen begoſſen werden. Später muß das Begießen unterbleiben. Wenn der Hals der Zwiebeln weich wird; ſo nimmt man ſie aus dem Boden, trocknet ſie und bewahrt ſie an einem froſtfreien Orte auf. Die Erntezeit fallt in den Auguſt und Herbſtmonat. Die ſchönſten Zwiebeln verwendet man zu Samenträger, die man zeitig im Frühjahr fünf Zoll tief in Boden bringt. Der Same dauert 2 bis 3 Jahre. Aus Steckzwiebeln kann man ſehr große Zwiebeln ziehen. Man ſetzt die Setzzwiebeln 3 bis 4 Zoll auseinander und etwa ½ Zoll tief in fünf Reihen auf ein Beet.

64ſte U. St. Von der Anpflanzung und Pflege einiger Zierpflanzen, ſo wie einiger Nutzſträucher, die ſich beſonders für den Hausgarten eignen, z. B.

Die Hyazinthe verlangt eine tiefe, lockere, ſehr nahrhafte Erde. Man bereitet dieſe aus Dünger und pflanzlichen Stoffen, die man verfaulen läßt, und wozu man feinen Flußſand ſetzt. Die Hyazinthen werden durch die jungen Zwiebeln vermehrt. Dieſe nimmt man im Herbſte von der Stammzwiebel ab, legt ſie einzeln in den Boden und behandelt ſie wie die ausgewachſenen, bis ſie tragbar ſind. Sobald die Blätter nach der Blüthezeit gelb ſind, nimmt man die Zwiebeln aus der Erde, läßt ſie an einem luftigen Orte abtrocknen, nimmt die äußere junge Brut ſorgfältig ab. Im Herbſtmonat ſetzt man ſie wieder ein. Hiebei macht man ein 5 Zoll tiefes Loch in die Erde, füllt dasſelbe 1 Zoll hoch mit Flußſand, drückt die Zwiebel feſt hinein und bedeckt ſie weiter 4 Zoll hoch mit guter Erde. Beim Eintreten der Winterfröſte bedeckt man die Beete mit Laub, Miſt oder Stroh. Ein frühes Einlegen der Zwiebeln iſt deßhalb zweckmäßig, weil ſich dieſe alsdann im Herbſte noch bewurzeln können und dann im Frühling ſchöner treiben. Will man im Winter blühende Hyazinthen im Zimmer haben, ſo ſetzt man im Herbſtmonat einige ſchöne Zwiebeln in Töpfe, die man bis zu eintretendem Froſte ins

freie Land ſenkt und nur ſparſam begießt. Mit dem Eintritt des Winters nimmt man ſie dann in die Stube und begießt ſie oft. — Die vielen Sorten werden aus Samen gezogen, die man von den halbgefüllten Blumen gewinnt. Will man die Hyazinthen aus Samen ziehen, ſo ſäet man dieſen im Auguſt in ein Käſtchen und bedeckt den Samen ¼ Zoll hoch mit Erde. Im Winter ſetzt man das Käſtchen oder Gefäß ins Haus und verſetzt die Pflanzen im zweiten Jahr zwei Zoll tief in den Garten. Eine kräftige Zwiebel muß um den Blätterhals herum feſt und nicht locker ſein. Wenn man ſchöne Zwiebeln kaufen will, ſo wende man ſich an einen ordentlichen Handelsgärtner. Eine ſchöne Zwiebel koſtet 2 bis 5 Batzen, und ſeltene Sorten noch mehr.

Die Nelken. Die Erde, die ſich für dieſelben eignet, ſoll aus guter Gartenerde und Sand beſtehen. Die Vermehrung geſchieht entweder durch Stecklinge oder Ableger und um neue Arten zu bekommen durch Samen. Die Ableger macht man gewöhnlich nach der Blüthe im Brach- und Heumonat. Man macht am Zweige in dem zweiten oder dritten Knoten mit einem ſcharfen Meſſer einen wagrechten Einſchnitt bis auf die Hälfte, ſpaltet den Zweig bis zum nächſten obern Gliede, biegt den untern Knoten ſenkrecht in den Boden, befeſtigt den Zweig mit einem Häcklein und bedeckt ihn etwa zollhoch mit guter Erde, der man etwas Sand oder Kohlenpulver beimengen kann. Man gießt nun ein wenig und ſchützt den Ableger einige Tage durch leichtes Bedecken von der Sonnenwärme. Nach 3 bis 4 Wochen kann das abgelegte Schoß von der Stammpflanze getrennt und verſetzt werden. Das Vermehren durch bloße Stecklinge gelingt nicht immer und verdient daher ſeltenere Anwendung. Im Winter bringt man die ſchönſten Sorten in einen froſtfreien Raum, der öfter gelüftet wird. Im Frühjahr gibt man den Pflanzen neue Erde und ſtellt ſie im Sommer ins Freie, doch ſo, daß ſie vor dem Regen und der Sonnenhitze nicht getroffen werden.

Die Roſen gedeihen am beſten in einem leichten, fruchtbaren Boden und an einem freien etwas geſchützten Standort. Die gemeine oder Heckenroſe vermehrt man durch Samen und durch Wurzelſproſſen. Der Same wird im Herbſte geſäet, geht aber erſt im zweiten Jahr auf. Auf die hochſtämmigen Roſenwildlinge veredelt man alle edeln Roſenarten durch das Okuliren. Auch durch Stecklinge und Ableger laſſen ſich dieſe vermehren. Stecklinge müſſen unten einige Knoten haben und werden ſo lange als ſie keine Triebe bilden, ſchattig und feucht gehalten. — Zu den vorzüglichſten Roſenarten gehören: Die Monatsroſe, kann zu jeder Jahreszeit in Töpfen zum

Blühen gebracht werden. Vom Brachmonat bis Herbſtmonat kann man Steck-linge machen. Die Centefolienroſe iſt die Königin aller Roſen und in den Gärten die erſte Zierpflanze. Sie blüht im Juli bis Herbſt. Im Frühling vor dem Safttrieb ſtutzt man die Zweige, wo ſie dünn werden, und ſchneidet die alten Reiſer und die Waſſerſchoſſe ab. Zum Winterflor ſetzt man im Frühling die Ausläufer in Töpfe, die man bis zum Herbſte an einer ſchattigen Stelle in die Erde gräbt. Im Herbſte bringt man ſie an einen froſtfreien Ort und im Winter in das Zimmer nahe an das Fenſter. Die weiße Roſe wird auf gleiche Art behandelt; ebenſo die Moosroſe. Dieſe verlangt im Freien einen geſchützten Standort und wird auf die Feldroofe okulirt.

Zuſätze. Auf ähnliche Weiſe können einzelne Belehrungen über Anbau und Pflege der folgenden oder auch anderer Blumen und Nutzſträucher bei hinlänglicher Unterrichtszeit ertheilt werden:

Die Tulpen werden wie die Hyazinthen behandelt. Man braucht ſie nicht alljährlich, ſondern nur alle zwei Jahre zu verpflanzen. Die Schwertlilien bedürfen einen guteu Boden; man braucht ſie nicht alle Jahre umzulegen. Zu den ſchönſten Sorten gehören Jris Xiphium und Jris persica. Beide ſollten in keinem Garten fehlen. Die letztere eignet ſich ſehr gut zum Treiben. Man vermehrt ſie durch Zwiebelbruten. Man nimmt die Zwiebeln nach der Blüthe aus der Erde, bewahrt ſie nur kurze Zeit an luftigen, trockenen Orte auf und behandelt ſie wie die übrigen Blumenzwiebeln. Auf ähnliche Art werden behandelt: Die weiße Lilie, die Kaiſerkrone, die Amaryllis, die Narziſſen oder Sternblumen.

Der Goldlack, (ſogenannte Krautnägele) verlangt eine fette ſandige Lehmerde. Den Samen ſäet man im Frühling gleich ins Freie. Man kann ihn auch durch Stecklinge fortpflanzen, die etwas jährige verholzte Stengeltheile haben müſſen. Im Herbſte nimmt man die ſchönſteu Stöcke mit den Wurzelballen aus der Erde und hält ſie an einem froſtfreien Orte beinahe ganz trocken.

Die Levkojen (Veiele) gedeihen am beſten in einer lockern, mit Sand vermiſchten Erde: Die Winterlevkojen ſäet man im Hornung in Töpfe und ſetzt dieſe in froſtfreie Zimmer an die Sonne. Das Waſſer muß in die Unterſetzer gegoſſen werden. Später kann man auch ins freie Land ſäen. Das Verſetzen der Pflanzen wird vorgenommen, wenn dieſe das vierte bis ſechste Blatt haben. Bei trockenem Wetter müſſen ſie oft begoſſen und ſonſt bisweilen behäufelt werden. Die Winterlevkojen verſetzt man bald in Töpfe und läßt ſie im Freien ſo lange ſtehen als es die Witterung erlaubt. Im Winter bewahrt man ſie an einem froſtfreien Orte auf.

Die Camellie, ein immergrüner Strauch mit herrlichen roſenartigen Blumen. Er verlangt eine fruchtbare, mit etwas Sand vermiſchte Erde. Man durchwintert ihn in dem Zimmer am Fenſter und hält ihn nur mäßig feucht, bis er Knospen entwickelt, wo er dann ſtärker begoſſen wird. Die Vermehrung erfolgt durch Ableger Auch durch Stecklinge gelingt es oft.

Die Fuchſien, viele Sorten, es ſind ſchöne blühende Zierſträucher, die man den Winter über in einem mäßig feuchten Zimmer halten muß. Im Frühling pflanzt man ſie mit den Wurzelballen ins freie Land. Sie laſſen ſich leicht durch Stecklinge fortpflanzen; verlangen nahrhafte, mit etwas Lehm und Sand vermiſchte Erde.

Die Gorginen, (Dahlien) verlangen gute Gartenerde. Sie müſſen vor rauhen Winden geſchützt ſein. Schon vor dem Legen der Wurzelknollen ſteckt man Pfähle woran man ſpäter die Blumenſtengel heftet. Man pflanzt ſie durch Wurzelknollen, durch Stecklinge und Samen fort. Nach dem Verblühen nimmt man die Knollen aus der Erde, trocknet ſie ein wenig und bewahrt ſie in einem froſtfreien Keller auf.

Die Gartenſalbei kann man durch Samen und Steckreiſer fortpflanzen; auch durch Zertheilung der Stöcke im Frühling und Herbſt. Man benutzt ſie zu Einfaſſungen von Gartenbeeten. Sie müſſen alle drei Jahre umgelegt werden. Die Blätter dienen oft als Gewürz. Der aus ihnen erhaltene Thee wird häufig als Gurgelwaſſer gebraucht.

Die Krausmünze wird am leichteſten durch Wurzelſproſſen, die man im Auguſt ſetzt, fortgepflanzt. Alle zwei bis drei Jahre müſſen die Stöcke umgeſetzt werden; ſie verlangt guten gebauten Boden. Man ſchneidet im Sommer kurz vor der Blüthe die jungen Zweige ab, trocknet ſie im Schatten, verwahrt ſie zum arzneilichen Gebrauch an trockenen, verſchloſſenen Stellen auf. Aehnlich behandelt man die Pfeffermünze. Aus ihr bereitet (beſtellirt) man den Krauſe- und Pfeffermünzgeiſt. Die Pfeffermünze iſt in der Medizin eine der wichtigſten Pflanzen.

Die Erdbeeren kommen in ſehr vielen Sorten vor; zu den vorzüglichſten, anbauwerthen gehören die Annanaserdbeere und die Chilierdbeere. Sie bringen, beſonders die letztern die größten, oft ein bis zwei Zoll dicke Früchte. Sie erfordern alle einen kräftigen, gut zubereiteten Boden, gute Düngung über Winter, ſonnigen freien Standort, öfteres Umpflanzen und fleißige Lockerung des Bodens. Man vermehrt dieſe Sorten durch Ausläufer und Theilung der Stöcke im Frühling oder Ende Auguſt. Im Herbſte bedeckt man jedesmal den Boden 1 Zoll hoch mit kurzem verfaultem Dünger, der im Frühlinge untergehackt wird. So oft ſich Ausläufer zeigen, ſo nimmt man ſie ſogleich weg. — Wenn man gleich nach der (erſten) Erdbeerenernte alle Blätter und Ranken bis auf den Wurzelſtock der Pflanzen abſchneidet, dieſe mit Erde bedeckt, düngt und bei trockenem Wetter begießt, ſo ſchlagen die Stöcke von Neuem aus und machen ſehr dichte Büſche, und wenn man ſodann die auf der Erde hinlaufenden Ranken fleißig wegnimmt, entwickeln ſich ſo viel Blüthen als im Frühling, die am Ende des Sommers zur Reife gelangen. Auf ſolche Weiſe kann man von den Erdbeeren in einem Jahre zwei Ernten machen.

Der Stachelbeerſtrauch bildet gewöhnlich einen ſchwachen, niedrigen Stamm; doch läßt er ſich auch zu einer Schafthöhe von fünf Fuß ziehen. Er verträgt den Schnitt gut und erfordert ihn, wenn er reichlich Früchte bringen ſoll. Man vermehrt die edeln Sorten durch Stecklinge, Ableger und Wurzelausläufer. Man ſchneidet ihn im Februar, zudem bisweilen im Sommer. Alle zu dicht ſtehenden Schoſſe und Waſſerreiſer werden weggenommen ꝛc. Die Reiſer des letzten Jahres ſchont man. Die

überflüſſigen jungen Seitentriebe ſchneidet man auf einige Augen zurück, um Tragknoſpen hervorzulocken. Die Mitte der Krone ſucht man immer offen und frei zu halten.

Der Himbeerſtrauch wird durch Stecklinge, oder durch Wurzelausläufer vermehrt. In freier Lage, wo Licht und Sonne ungehindert einwirken, trägt er reichlich. Bei der Vermehrung durch Stecklinge ſchneidet man dieſe bis auf 1 Fuß zurück. In ein Loch ſetzt man dann gewöhnlich etwa zwei oder drei Schoſſe. In jedem Jahr muß man die Stöcke vom alten Holze, das Früchte getragen hat und abgeſtorben iſt, reinigen und bis auf vier Fuß einkürzen. Von den jungen vorjährigen Schoſſen läßt man nur vier der ſchönſten und kräftigſten ſtehen, die übrigen ſchneidet man gewöhnlich weg. Seine volle Tragbarkeit dauert etwa ſechs bis acht Jahre, dann muß man ihn auf einem andern Platze anpflanzen. Vorzügliche Sorten ſind; Die Rieſen- oder rothe Chilihimbeere (die Früchte davon ſollen keine Würmer bekommen) und die große engliſche, rothe Himbeere.

Der Johannisbeerſtrauch kann durch Wurzelausläufer, Zertheilung des Wurzelſtockes und durch Stecklinge leicht vermehrt werden, auch durchs Okuliren. Man nimmt die Anpflanzung im Herbſte oder zeitig im Frühjahr vor. Man kann ihn auch als Hochſtamm von vier bis fünf Fuß Höhe ziehen. Sie erfordern öftere Düngung. Ein zweckmäßiges Beſchneiden iſt durchaus nothwendig, wenn man viele und große Früchte erzielen will. Der Hauptſchnitt geſchieht im Winter oder Anfangs März. Man ſorgt dafür, daß die Krone nicht zu buſchig wird. Alles alte abgeſtorbene Holz, ſo wie alle Aeſte, die unfruchtbar werden oder kleine Früchte bringen, nimmt man weg. Die Fruchtſpieſſe am alten Holze, welche die meiſten und ſchönſten Früchte hervorbringen, muß man ſorgfältig ſchonen. Nimmt man im Sommer noch einen zweiten Schnitt vor, ſo wird die Fruchtbarkeit noch mehr befördert. Ende Mai oder Anfangs Juni ſchneidet man alle Sommertriebe fünf bis ſechs Zoll über der oberſten Frucht ab, damit Sonne und Licht ungehindert einwirken können und der Saft verſtärkt nach den Früchten geleitet wird.

Siebenter Abſchnitt.

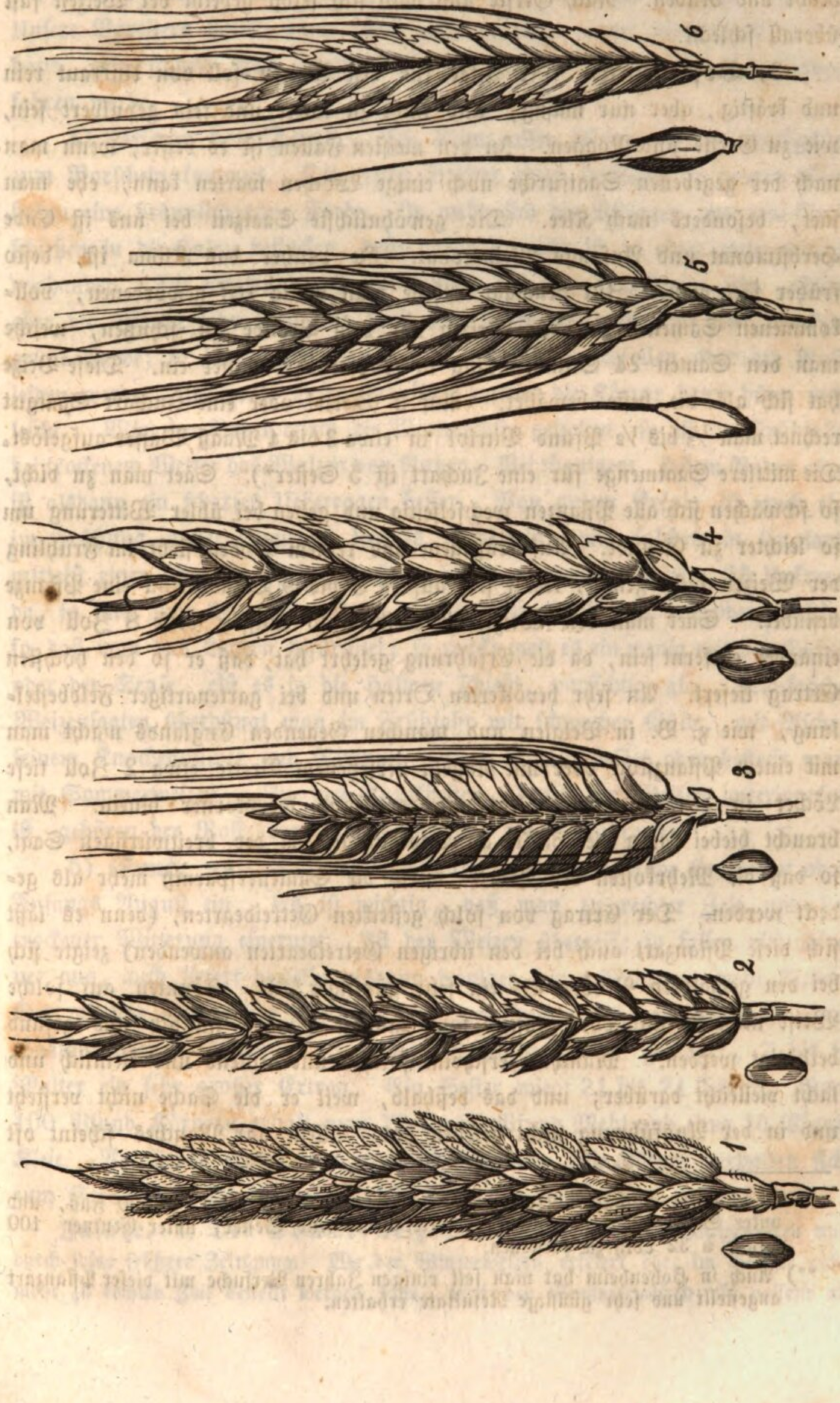
Einiges vom Getreidebau.

65ſte U. St. Vom Anbau des Weizens.

1) Arten. Der gemeine und engliſche Weizen ſind die beiden Hauptarten, die am häufigſten angebaut werden. Sie liefern das feinſte, meiſte und ſchönſte Mehl. Die Aehren beim engliſchen Weizen ſind regelmäßiger viereckig, und die Körner hochgewölbter als beim gemeinen Weizen. Von dieſen beiden Arten zählt man ſehr viele (über 100) Sorten, von denen die

eine hier, die andere dort für beſonders gut gehalten wird. Manche Sorten ſind begrannt, andere haben keine Grannen; eben ſo ſind auch die Spelzen verſchieden gefärbt, behaart oder glatt. Zu den vorzüglichſten Sorten vom gemeinen Weizen gehören: Der weiße Kolbenweizen mit gelbem Samen. Er heißt auch Talavera-Weizen, weil die erſten Samen aus Talavera in Spanien nach England und von da nach Deutſchland gekommen ſind. Er hat einen 3 bis 4 Fuß hohen Halm, unvollkommen ausgebildete, ſchwere und außerordentlich mehlreiche Körner. Bei vielfach angeſtellten Anbauverſuchen zeichnete er ſich vor den meiſten Weizenſorten höchſt vortheilhaft aus. Eine ähnliche, vorzügliche Sorte iſt der Whitington-Weizen. Ferner: der weiße ſammetartige Kolbenweizen. Die Aehre iſt 4 bis 5 Zoll lang, gelblichweiß; die Samen weißlichgelb, wenig länglich, vollkommen ausgebildet, mehr mehlig als glaſig. Als Winterſaat erträgt er auch die ſtrengſte Kälte; beſtaudet ſich ſehr gut, liefert an Korn und Stroh ebenfalls einen vorzüglichen Ertrag. Gleich gute Eigenſchaften hat auch der rothe Kolbenweizen. Zu den beſſern engliſchen Weizenarten rechnet man: den rothen ſammetartigen Weizen oder Tuneſerweizen; er hat eine Aehre mit langen Grannen und großen Körnern. Er leidet bisweilen in ſtrengen Wintern. Der blaue engliſche Weizen kann als Winter- und Sommerfrucht angebaut werden. Er hat eine vierſeitige Aehre und doppelt ſo lange Grannen. Die gelbgrauen Samen geben viel und kräftiges Mehl. Dieſe Sorte hält ſtrenge Winter gut aus.

2) **Standort**. Der Weizen verlangt zu ſeiner vollkommenen Ausbildung ein warmes Klima, ſo daß er da, wo er nicht genug Wärme findet, entweder gar nicht angebaut werden kann; oder nur flache, leichte und dickhülſige Körner bekommt. Der Weizen geräth von allen Getreidearten auf ſchwerem Thonboden noch am beſten, kommt aber auch auf andern Bodenarten gut fort, wenn dieſe nur kräftig, tiefgründig und humusreich ſind. — Dem Weizen weist man am ſicherſten eine ſolche Stelle in der Fruchtfolge an, wo der Boden zur geeigneten Saatzeit im reinen Zuſtand und ſo kräftig iſt, daß nicht mit friſchem Miſte gedüngt zu werden braucht, indem er ſonſt leicht ins Stroh wächst, dickhülſig wird, leicht lagert und mehr den Krankheiten unterworfen iſt. Eine Holzaſchen- und Knochendüngung, ſo wie ſehr verdünnte Gülle iſt ihm dagegen ſehr dienlich. Seine beſten Vorfrüchte ſind der Klee, die Luzerne, der Esper, der Reps, auch Mohn, Mais und Grünwicken. Weniger gute, jedoch häufigere Vorgänger ſind: Erbſen, Kartoffeln,



1 Sammetartiger Kolbenweizen. 2 Calaveraw. 3 Winterigelw. 4 Winteremmer. 5 Blauer engliſcher W. 6 Rothes Einkorn.

Kohl und Rüben. Nach Gerſte und nach ſich ſelbſt gedeiht der Weizen faſt überall ſchlecht.

3) **Beſtellung.** Der Acker für den Weizen ſoll von Unkraut rein und kräftig, aber nur mäßig, und nicht zu locker und fein gepulvert ſein, wie zu Gerſte und Roggen. In den meiſten Fällen iſt es beſſer, wenn man nach der gegebenen Saatfurche noch einige Wochen warten kann, ehe man ſäet, beſonders nach Klee. Die gewöhnlichſte Saatzeit bei uns iſt Ende Herbſtmonat und Anfangs Weinmonat. Je rauher das Klima iſt, deſto früher ſäet man. Zur Ausſaat nehme man völlig reif gewordenen, vollkommenen Samen. Um den Weizen vor dem Brande zu ſchützen, weiche man den Samen 24 Stunden lang in Kupfervitriolwaſſer ein. Dieſe Beize hat ſich als die beſte bewährt. Auf 5 Viertel oder eine Juchart Saatgut rechnet man 1/3 bis 1/2 Pfund Vitriol in etwa 3 bis 4 Maaß Waſſer aufgelöst. Die mittlere Saatmenge für eine Juchart iſt 5 Seſter*). Säet man zu dicht, ſo ſchwächen ſich alle Pflanzen wechſelſeitig und gehen bei übler Witterung um ſo leichter zu Grunde. Auf kräftigem und reinem Boden ſteht im Frühling der Weizen dicht genug, wenn ſich auf je 8 bis 9 Quadratzoll eine Pflanze befindet. Säet man den Weizen in Reihen; ſo müſſen dieſe 8 Zoll von einander entfernt ſein, da die Erfahrung gelehrt hat, daß er ſo den höchſten Ertrag liefert. An ſehr bevölkerten Orten und bei gartenartiger Feldbeſtellung, wie z. B. in Belgien und manchen Gegenden Englands macht man mit einem Pflanzſtock oder mit Nägeln verſehenem Brette etwa 2 Zoll tiefe Löcher in den Boden und legt mit der Hand die Körner hinein. Man braucht hiebei kaum die Hälfte an Saatgut als bei der breitwürfigen Saat, ſo daß die Mehrkoſten der Arbeit durch die Samenerſparniß mehr als gedeckt werden. Der Ertrag von ſolch geſteckten Getreidearten, (denn es läßt ſich dieſe Pflanzart auch bei den übrigen Getreidearten anwenden) zeigte ſich bei den gemachten Proben als ein ſehr günſtiger**). Könnten auf ſolche Weiſe nicht da und dort tauſend ſonſt müßige Hände, nützlich und geſund bethätigt werden. Manchem erſcheint ſolches unbedeutend und kleinlich und lacht vielleicht darüber; und das deßhalb, weil er die Sache nicht verſteht und in der Ausführung nicht geſehen hat. Allein gar Manches ſcheint oft

*) Es iſt unter Juchart überall die neue Schweizerjuchart zu 40,000 Fuß, und unter Seſter das neue Schweizerviertel oder neue Seſter; unter Centner 100 Pfund à 32 Loth zu verſtehen.

**) Auch in Hohenheim hat man ſeit einigen Jahren Verſuche mit dieſer Pflanzart angeſtellt und ſehr günſtige Reſultate erhalten.

unbedeutend und es kann dennoch Großes und Wichtiges daraus entſtehen. Unſere Voreltern hätten anno 1800 auch gelacht, wenn man ihnen geſagt hätte, wie ſchnell man anno 1848 mit Dampf von Zürich nach Baden fahren werde.

4) **Pflege der Saat.** Die Keime aller Körner ſollen gleichzeitig zum Vorſchein kommen. Die erſten Blätter einer kräftigen, geſunden Saat haben eine bräunlichgrüne Farbe. Je mehr ſich die Pflanzen vor dem Aufſchießen in die Halme beſtocken, deſto mehr Ausſicht iſt zu einer guten Ernte vorhanden. Die Knoten der Halme müſſen dick und dunkelgrün ſein. Sind aber die Blätter ſehr lang und breit und haben ſie auch eine tief dunkelgrüne Farbe; ſo iſt zu befürchten, daß der Weizen befallen oder am Roſt leiden werde. In Folge dieſer Krankheit werden die Körner dann dünn und leicht. Wird der Boden durch die Winterfröſte gehoben, ſo iſt im Frühjahr bei trockenem Wetter das Walzen von Nutzen. Bei thonigem, feſtem Boden aber iſt alsdann ein ſcharfes Uebereggen beſſer. Von gutem Erfolg iſt auch ein im Frühling vorgenommenes leichtes Behäckeln, wie ſolches in England mittelſt einer ſchmalen, ſpitzigen Haue häufig angewendet wird. Iſt Unkraut da, ſo jätet man beizeiten. Steht die Saat zu üppig, zu fett oder maſtig, ſo daß man das Lagern befürchtet; ſo zwickt man es ein wenig mit der Sichel oder der Senſe, ehe es in die Halmen ſchießt, vorſichtig ab. Kränkelnde Weizenſaaten überdüngt man im Frühjahr mit ſchwacher Gülle, mit Aſche, feinem Knochenpulver und Compoſt. Leere Stellen beſäet oder beſteckt man mit Sommerweizen. Zu den Krankheiten, denen der Weizen unterworfen iſt, gehören der Roſt, der Staubbrand und der Steinbrand.

5) **Ernte und Ertrag.** Die tritt gewöhnlich Ende Heumonat oder Anfangs Auguſt ein Es iſt wichtig, daß man zu rechter Zeit und bei trockener Witterung einerntet. Iſt der Weizen überreif; ſo fallen viel Körner aus, auch liefert derſelbe alsdann weniger feines Mehl und mehr Kleien. Der mittlere Ertrag des Weizens von einer Juchart iſt das zehnfache vom Saatgut oder 5 Malter à 10 Seſter; 3 Malter iſt ein geringer, 7 bis 8 Malter ein ſehr großer Ertrag. Ein Seſter wiegt 21 bis 24 Pfund. Von 100 Pfund Körnern erhält man 70 bis 80 Pfund Mehl und etwa 10 Pfund Kleie. An Stroh erntet man etwa 25 Centner. Die Körner verhalten ſich zum Stroh, wie 40 bis 50 zu 100.

Zuſätze. 1) Der Sommerweizen unterſcheidet ſich vom Winterweizen nur durch ſeine frühere Zeitigung. Wo der Winterweizen erfriert oder im Herbſte nicht mehr zu rechter Zeit beſtellt werden kann, tritt der Sommerweizen oft paſſend an

ſeine Stelle. Man ſäet Ende März oder doch im April. Der Ertrag iſt etwas geringer als beim Winterweizen, auch ſind die Körner nicht ſo ſchwer. Angebaute gute Sorten ſind: der Sommerigelweizen, der weiße Bartweizen, der rothe Kolbenbartweizen, u. a. m.

2) Das Korn oder der Dinkel. Die am meiſten angebauten Sorten ſind das weiße und das rothe gemeine Korn. Eine Sorte mit dichter ſtehenden Spelzen iſt das ſogenannte Schlegelkorn. Er verlangt im Ganzen denſelben Boden und dieſelbe Behandlung, wie der Weizen; doch verträgt er im Winter mehr Kälte als der Weizen, nimmt mit einem trocknern, leichtern und weniger kräftigen Boden als der Weizen für lieb, beſtaudet ſich im Frühjahr beſſer, lagert zwar auch auf fettem Boden, doch ſeltener, fällt bei der Ernte nicht aus und wird von den Vögeln nicht angegriffen. Bei einer etwas ſpäten Ausſaat geräth er immer beſſer als der Weizen und iſt dem Roſt und Brand nicht in dem Grade unterworfen wie dieſer. Sein Mehl iſt an Güte dem des Weizens gleich. Die Saatzeit fällt gewöhnlich in die zweite Hälfte Septembers. Er verträgt aber auch eine ſehr ſpäte Saat. Die Saatmenge iſt durchſchnittlich 10 bis 14 Seſter. Die Erntezeit iſt gewönlich einige Tage früher als beim Weizen. Man erntet ihn, wenn die Halme weiß ſind. Die Aehren haben alsdann oft noch eine grünliche Farbe, gleichwohl darf man mit dem Abſchneiden bei ſchönem Wetter nicht länger warten. Nach einem 10jährigen Durchſchnittsertrag auf einem Ackerfeld erhielt man 15 Malter und 25 Centner Stroh; ein ſeltener Ertrag iſt 20 Malter. Ein Malter (oder 10 Seſter) wiegt 14 bis 15 Centner, und giebt an Körnern 3,5 bis 4,5 Viertel Körner. Nach angeſtellten, genauen Mahlverſuchen geben 100 Pfund gleich 72 Pfund Körner, 26 Pfund Spreu und 2 Pfund Abgang. Das aus 100 Pfund Kernen gewonnene Mehl iſt an Güte und Menge dem des Weizens ziemlich gleich. Der Strohertrag iſt etwas geringer als beim Weizen; auch hat es einen geringern Futterwerth.

3) Der Emmer, eine Art Korn oder Spelz, kommt am beſten fort auf gutem Weizen- und Kornboden; er begnügt ſich aber auch mit einem geringern und trocknern Boden. Sein Stroh iſt ſteif und daher lagert er nicht leicht. Sehr kalte Winter ſchaden ihm bisweilen etwas. Die Saatmenge iſt gleich der des Dinkels. Er muß geerntet werden, da er geſchnitten, den Regen nicht ertragen kann. Wird der Geſchnittene durchnaß, ſo zerfließt das Mehl nachher beim Backen und erlangt einen etwas bittern Geſchmack. Man erntet durchſchnittlich 12 bis 14 Malter von der Juchart. Bei einem ſorgfältigen Anbau erhielt man jedoch bei neunjährigem Durchſchnitt 22,5 Malter. Der Emmer iſt ſchwerer als das Korn und gibt beim Enthülſen die Hälfte an Körnern. Der Emmer liefert ein gutes, ſchmackhaftes, jedoch nicht ganz ſo weißes Mehl wie Korn und Weizen. Der Sommeremmer muß früh beſtellt werden und liefert 10 bis 16 Malter von der Juchart.

4) Einkorn, Eicher, eine andere Art Spelz, gedeiht noch auf einem Boden, der für Weizen und Dinkel zu ſchlecht iſt, z. B. auch in gebirgigen und ſteinigen Lagen. Er kann ſehr ſpät geſäet werden. Bei zeitiger Beſtellung kann man ihn auch als Sommerfrucht bauen. Er beſtockt ſich ſehr ſtark. Man ſäet auf die Juchart etwa 6 bis 8 Seſter und erntet 12 bis 16 Malter und 24 bis 28 Centner Stroh. Die

Ernte tritt 7 bis 10 Tage ſpäter ein als beim Korn. Er körnert beim Enthülſen gewöhnlich die Hälfte. Die Körner liefern ein ſchönes, etwas gelbliches Mehl.

66ſte U. St. Vom Anbau der Gerſte.

Man unterſcheidet zunächſt drei Hauptarten, nämlich die zweizeilige, die vierzeilige oder unregelmäßig ſechszeilige, auch gemeine Gerſte genannt, und die (regelmäßig) ſechszeilige. Von dieſen werden häufig angebaut: 1) Die große zweizeilige Sommergerſte. 2) Die gemeine Gerſte, und zwar folgende Abarten: Die gemeine Wintergerſte, die große gemeine Wintergerſte, die kleine Sommergerſte, die gemeine nakte Sommergerſte, z. B. die Himmels- und Himmelayagerſte. 3) Die kurze ſechszeilige Wintergerſte.

Vom Anbau der großen zweizeiligen Sommergerſte.

1) **Abarten von dieſer Gerſtenart.** Solche ſind folgende:

a) Die große zweizeilige (gemeine) Sommergerſte. Die Spelzhäute haften bei der Reife an den Körnern. Sie wird von den Sommergerſtenarten am häufigſten angebaut. Sie liefert viel Stroh und viel Körner. Sie kann früh im März ſchon geſäet werden. Sie gedeiht am beſten, wie alle Gerſtenarten, auf einem kraftvollen, warmen Mittelboden. Ihre Halme brechen nach erfolgter Reife nicht ſo leicht unter der Aehre ab als die der vierzeiligen. Sie dient hauptſächlich zur Bierbrauerei. Als berühmte Sorten können angeführt werden: Die ſchotiſche Anatgerſte und die gewöhnliche große.

b) Die zweizeilige große nackte Gerſte (Himmelsgerſte.) Sie hat von allen Gerſtenarten das größte Korn und wiegt eben ſo ſchwer als Roggen; ſie wird am früheſten reif; liefert nicht das beſte Bier; ſie verlangt einen reichen Boden; liefert dann ſchönen Ertrag. Gegen die Witterung iſt ſie weniger empfindlich als die vorige; dagegen legt ſie ſich wegen der Schlaffheit ihres Strohs und der Schwere ihrer Körner leicht, auch fällt ſie beim Reifwerden leicht aus.

c) Die Reis- oder Pfauengerſte, eine zweizeilige Gerſte mit fächerförmig geſtellten Körnern und Aehren.

2) **Standort.** Die Gerſte verträgt ein kälteres Klima als alle andern Getreidearten, obſchon ſie in wärmern Lagen ſehr gut gedeiht. In ſehr nördlich gelegenen Ländern und hohen Gebirgsgegenden iſt ſie die einzige Getreidefrucht, die mit Erfolg angebaut werden kann. Der Boden, auf dem die Gerſte am beſten gedeiht, iſt der murbe, humusreiche, weder zu trocken noch zu naſſe mergelige Lehm. Ein Boden, wie ihn die Gerſte verlangt, eignet

ſich auch für jede andere Frucht. Er muß nicht allein kräftig, ſondern auch von Unkraut rein ſein. Die Früchte, nach denen die Gerſte am beſten gedeiht, ſind: Kartoffeln, Kohl, Klee, Erbſen und Wicken; weniger gut geräth ſie nach Roggen, Weizen, Bohnen, Runkelrüben, Möhren, Waſſerrüben. Die Gerſte liebt keinen friſchen Miſt; dagegen humusreiche Erde, Aſche, Compoſt, u. dgl.

3) **Beſtellung.** Die Gerſte erfordert ein gut gelockertes und rein vorbereitetes Feld. Die Zubereitung des Bodens richtet ſich nach den Vorfrüchten. Nach Hackfrüchten reicht gewöhnlich ein zweimaliges Pflügen, eines vor und das andere nach Winter hin. Nach Getreide iſt faſt immer ein dreimaliges Pflügen nothwendig. Eine im Herbſte ihr vorausgegangene Gründüngung, ſo wie im Frühjahr ſchwache Jauche iſt ihr ſehr zuträglich. In warmen Lagen ſäet man früh, ſchon im März oder zu Anfang April; in kältern Lagen ſpäter oft erſt Anfang bis Mitte Mai. Der Boden ſoll bei der Anſaat mäßig feucht ſein, doch nicht naß; denn ſie verträgt Näſſe eben ſo wenig als der Roggen. Die Gerſte muß auf kräftigem, reinem Boden ſo dicht geſäet werden, daß auf je 3 bis 4 Quadratzoll nur ein Korn zu liegen kommt; wo ſie ſich aber nicht ſo ſtark beſtaudet, rechnet man auf 2 Quadratzoll ein Korn. Wird die Gerſte gedrillt (gereiht); ſo müſſen die Reihen acht bis neun Zoll von einander entfernt ſein. Sie wird dann da und dort, wenn die Höhe von acht bis neun Zoll erreicht hat, ein wenig behäufelt. Auf gutem Boden reichen fünf Viertel per Juchart hin; auf geringem ſind fünf bis acht Viertel oder Seſter nöthig.

4) **Pflege.** Bei trockener Witterung iſt das Walzen entweder gleich nach der Saat oder wenn die Saat etwa fingerslang iſt, von guter Wirkung. Das Jäten iſt nicht zu unterlaſſen, ſobald Ackerſenf, Hederich, Diſteln Täſchelkräuter ſich zu ſtark einſtellen. Außer dem Staubbrand iſt die Gerſte keinen bedeutenden Krankheiten unterworfen. In ſehr trockenen Sommern bleiben die Aehren gerne in den Blattſcheiden ſitzen, zudem iſt ſie alsdann, ſo wie auch beim naßkalten Wetter leicht dem Vergelben ausgeſetzt. Nicht ſelten leidet ſie auch an dem Roſte. Die Gerſte wird dann von dieſem vor der Zeit nothreif und gibt einen ſehr geringen Körnerertrag. Das Stroh wird mürbe, bricht noch ſtehend zuſammen und verliert faſt allen Futterwerth. Ein ſicheres Vorbeugungsmittel kennt man noch nicht; dagegen ſichert man ſich vor Staubbrand durch Einweichen in Kupfervitriolwaſſer, oder auch in Kalkwaſſer.

5) **Ernte und Ertrag.** Die Ernte tritt je nach der Saatzeit und

Witterung, mit der Roggenernte, zuweilen noch früher, oder auch ſpäter ein. Es iſt ſehr wichtig, daß man die Gerſte zu rechter Zeit erntet. Schiebt man die Ernte der reifen Gerſte oft nur um wenige Tage hinaus; ſo kann dieß großen Verluſt nach ſich ziehen. Bevor man die Gerſte einbringen darf, muß ſie recht trocken ſein; denn kommt ſie auch nur wenig feucht ein, ſo erhitzt ſie ſich und Körner und Stroh leiden Noth. Daher läßt man ſie gerne mehrere Tage in Schwaden und da und dort auch die aufgebundenen Garben auf dem Felde liegen. Ein mittelguter Ertrag iſt etwa ſechs bis acht Malter, ein geringer drei bis ſechs; ein ſehr großer acht bis zehn und mehr. Die große gemeine zweizeilige Sommergerſte wiegt etwa 17 bis 18 Pfund; die gemeine Wintergerſte 16 bis 17 Pfund, und die nackte Gerſte 19 bis 20 Pfund. An Stroh bekommt man 20 bis 30 Centner; 2 bis 2 ½ Pfund gut getrocknetes Gerſtenſtroh haben ſo viel Futterwerth als ein Pfund Heu.

Der Roggen. 1) **Arten.** Man unterſcheidet Winterroggen und Sommerroggen. Zum erſtern gehören der gemeine Winterroggen und der Staudenroggen. Der letztere beſtockt ſich ſtärker als der gemeine Winterroggen, treibt ſtärkere und längere Halme mit größeren Aehren, die mehr, größere und mehlreichere Körner enthalten. Er muß zeitig, Anfangs September geſäet werden. Im Herbſte kann er ohne Nachtheil abgemäht werden, hält den Winter gut aus, lagert nicht ſo leicht als der gemeine, gelangt aber etwas ſpäter zur Ernte. Für kräftigen Boden in Gebirgsgegenden iſt er ſehr zu empfehlen. Der Winterroggen wurde durch mehrjährigen Anbau im Frühjahr zur Sommerfrucht umgewandelt. Er wird kleiner, blüht und reift ſpäter, hat aber etwas feinhülſigere und mehlreichere Samen als der gemeine Winterroggen. Die Ernte erfolgt etwa zwei bis drei Wochen ſpäter als die des Winterroggens.

2) **Standort.** Zum Gedeihen des Roggens gehört mehr ein lockerer als ein bindiger Boden. Am beſten geräth er, auf den feinkörnigen, ſandig lehmigen Bodenarten, denen es nicht an Kalk- und Talkerde oder Mergeltheilen und Phosphorſäure fehlt. Bei trockener Lage verträgt der Roggen ein kälteres Klima als der Weizen. In der Fruchtfolge nimmt er dieſelbe Stelle ein, wie Korn und Weizen. In der Dreifelderwirthſchaft ſteht er jedoch nach dieſen oder im zweiten Getreidefeld. Sehr gute Vorfrüchte ſind Klee, Esper, Luzerne, Reps, Gras, auch Runkeln und Mais.

3) **Beſtellung.** Der Roggen verlangt ein reines, murbes, zu mäßiger Tiefe gelockertes Land. Man ſäet ihn etwas früher als den Weizen, am beſten in der erſten Hälfte des Septembers. Er erfordet eine trockenere Beſtellung als der Weizen. In kältern, gebirgigen Gegenden ſäet man oft ſchon Ende Auguſt. Damit die Saatfrucht gleich tief in Boden kommt, ſo eggt man vor dem Ausſäen den Acker. In lehmigen, etwas feuchten Boden ſoll der Samen nicht tiefer als ½, höchſtens 1 Zoll auf trockenem, ſandigem Boden aber 1 ½ bis 2 Zoll tief zu liegen kommen.

4) **Pflege.** Das Walzen des mit Roggen beſäeten Landes iſt ſelten nothwendig und von bedeutendem Nutzen. Das Eggen des Roggens im zeitigen Frühjahr gewährt nur dann einigen Nutzen, wenn der Boden lehmig oder thonig und über Winter durch die Näſſe nicht zu dicht und feſt geworden iſt. Steht viel Unkraut unter dem Roggen, ſo muß man beizeiten jäten. Dem Roggen ſehr ſchädliche Unkräuter ſind die Quecken, das Klapperkraut, die Rade, die Kornblumen, u. a. m. Noch günſtiger als das Jäten wirkt auf das Wachsthum des Roggens das Behacken und Behäufeln desſelben, und das Ueberwerfen mit Erde. Beſtockt er ſich im Frühjahr nicht ſtark genug, ſo iſt ihm das Ueberwalzen ſehr zuträglich. Iſt er zu maſtig, ſo muß er mit Vorſicht geſchröpft werden. Zu den gefährlichen Krankheiten des Roggens gehören der Roſt, der Honigthau, und das Mutterkorn. Der Roſt wirkt oft ſo ſchädlich, daß mehr als die Hälfte der Körner durch ihn zu Grunde geht.

5) **Ernte und Ertrag.** Die Ernte des Roggens ſollte immer vorgenommen werden, wenn die Körner noch nicht ganz hart, ſondern noch ein wenig weich ſind. Sie liefern hernach ein bei weitem beſſeres und auch mehr Mehl als diejenigen Körner, welche man vor dem Schneiden todtreif oder ganz hart werden läßt. Der überreife Roggen wird leicht glaſig, wobei ſich das nährende Stärkemehl in nahrungsloſe Holzfaſer verwandelt. Todtreif gewordener Roggen liefert beim Mahlen viel mehr Kleie. Zudem fallen beim überreifen Roggen viele Körner aus; ſomit iſt der Verluſt doppelt. — Der Ertrag an Körnern von der Juchart iſt 3 bis 6 Malter, durchſchnittlich alſo 4 bis 5 Malter, und an Stroh 22 bis 30 Centner. Das Malter wiegt 20 bis 22 Centner; 100 Pfund Körner geben etwa 80 bis 86 Pfund Mehl.

67ſte U. St. Vom Anbau des Mais als Körnerpflanze.

Mein lieber Freund!

Wie ich aus Deinem letzten Briefe geſehen habe, haſt Du vernommen, wie wir verſchiedene Verſuche mit dem Anbau von Mais anſtellten. Du erſuchteſt mich ſodann, ich möchte Dir einiges über die Behandlung und die gemachten Anbauverſuche dieſer Pflanze mittheilen. Ich thue dieß mit Vergnügen und um ſo lieber, da ich Deinen offenen, empfänglichen Sinn für Verbeſſerungen kenne uud überzeugt bin, daß Du von dieſen Mittheilungen nützlichen Gebrauch für Dich und Deine Umgebung machen wirſt.

Der Mais gehört zu den nützlichſten Anbaupflanzen, die wir beſitzen; allein ſein Werth, als Brodfrucht, und als Futterpflanze iſt noch lange nicht genugſam bekannt, ſonſt würde man nicht mit der Geringſchätzung von ihr ſprechen wie ſolches noch ſo häufig geſchieht. „Er iſt ein Fremdling und taugt bei uns nicht;“ ſo ſagt Mancher, der die Pflanze kaum dem Aeußern nach recht kennt, oder ſie beim Anbau nicht gehörig behandelt. Wie Manchen, der ſich kaum vor dem Bettel zu ſchützen weiß, hörte ich mit höhniſchem

Spotte ſagen: „Ah, Mais! der paßt nicht für uns, höchſtens etwa für die Schweine. Wie lange iſt man noch ſo dumm und pflanzt Mais an!“ Aehnliche Urtheile hörte ich über den Mais als Futterpflanze. — Der Menſch hat gar wunderliche Gewohnheiten! Was ihm oft nur eingebildete, oder ſchädliche Genüſſe verſchafft, das ergreift er nicht ſelten mit Leidenſchaft, während er andere, höchſt nützliche Mittel verſchmäht. Oder iſt z. B. das Tabakrauchen und Tabakſchnupfen nicht ein eigebildeter und in den meiſten Fällen ein höchſt ſchädlicher Genuß! Der Tabak wurde in den erſten Zeiten als er den Europäern bekannt geworden, als Arznei gebraucht. König Jakob I. von England verbot den Tabak bei einer Strafe von ſechs Schilling fürs Pfund; in Rußland wurde 1634 ſogar Todesſtrafe auf ſeinen Gebrauch geſetzt, beſonders wegen der dadurch verurſachten Feuersbrünſte, und noch lange nachher war das Rauchen beim Verluſte der Naſe unterſagt. In andern Ländern, ſo auch an manchen Orten in der Schweiz, wurden die Tabaksraucher und Gaſtwirthe, welche das Rauchen in ihren Häuſern geduldet hatten, an den Pranger geſtellt oder ſonſt gerichtlich beſtraft. Und trotz dieſen Verboten und trotz der ſchädlichen Wirkung des Tabakſchmauchens kam dieſes gleichwohl bei allen Ständen immer mehr in Gebrauch. Bei der Einführung der Kartoffelpflanze in unſerm Lande (vor etwa 100 Jahren) urtheilte man ähnlich über die Kartoffeln, wie jetzt über den Mais. Allein die Theurung von 1793 und 1817 trug mehr als alles Andere zur allgemeinen Verbreitung der Kartoffeln bei. Aehnlich wird es auch mit der Maispflanze gehen. Sollte die Kartoffelernte mehrere Jahre nacheinander fehl ſchlagen, wie es 1846 und 1847 der Fall war; ſo möchte Mancher, der jetzt den Mais verachtet, alsdann froh ſein, Maisbrod eſſen zu können. Zudem iſt eine Abwechslung im Genuſſe der Speiſen für den Menſchen viel geſunder und kräftigender als wenn man ſich faſt ausſchließlich nur von einer Art Nahrungsmittel, z. B. den Kartoffeln nährt. Alle einſichtsvollen Aerzte ſind darin einig. — Nun zur Sache:

Der Mais als Körnerpflanze.

1) **Vorkommen und Standort.** Der Mais oder das Wälſchkorn, das bei uns vorkommt, ſtammt aus Amerika. Auch in Aſien iſt er zu Hauſe, und man behauptet, derſelbe ſei lange vor Entdeckung von Amerika in Indien und Aegypten angebaut worden. In Amerika, beſonders in den vereinigten Staaten, wohin unſere Auswanderer ziehen, ſieht man die ausgedehnteſten Maisfelder. Dort baut wahrſcheinlich mancher Europäer Mais

an, dem dieſer in ſeiner erſten Heimat nicht munden wollte. In Europa wird er im Großen vorzüglich angebaut in einigen Theilen von Frankreich, im ſüdlichen Theil von Rußland, in Ungarn, in Griechenland, in Italien, in Teſſin, und Graubündten, im Voralberg, im Rheinthal, bei uns mehr im Kleinen da und dort. Er verlangt zu ſeinem Gedeihen ein warmes Klima und eine ſonnige Lage. In Gegenden, wo Wein gebaut wird, kommt der Mais gut fort; ja auch noch an ſolchen Orten, die ſich nicht mehr ganz gut für den Weinbau eignen, (z. B. in Ebenen, Feldern.) Je wärmer übrigens das Klima und die Lage eines Ortes iſt, deſto beſſer eignet er ſich für den Mais. In kalten und ſchattigen Lagen und auf ſchweren kalten Boden pflanze man keinen Mais als Körnerfrucht. Er gedeiht faſt nach jeder andern Frucht, beſonders gut nach Kartoffeln, Klee und Neubrüchen, ꝛc. auch nach ſich ſelbſt, wenn nur der Boden mürbe und in guter Kraft ſteht.

2) **Abarten oder Sorten.** Man zählt über 100 Sorten Mais; allein nicht alle taugen für unſere Gegenden. Wir müſſen vorzüglich ſolche wählen, die auch in mittelmäßigen Jahrgängen reif werden und zudem reichlich tragen. Zu dieſen gehören vorzüglich der weiße und frühe gelbe Mais. Der erſtere hat weiße Körner und gibt ein ſchönes weißes Mehl; der letztere hat gelbe Körner und liefert ein gelbliches Mehl und das davon gebackene Brod ſieht aus, als wenn Eier darin wären. Der gelbe verdient in kältern Lagen den Vorzug, weil derſelbe acht und manchmal zehn Tage vor dem weißen reif iſt. Noch früher als der vorige gelbe Mais reift der Vierzigtägige (Quarantino). In Italien reift er in 40 Tagen von der Ausſaat an; bei uns braucht er mehr Zeit. Die Körner ſind viel kleiner als bei den andern Sorten; allein wenn man ihn dichter ſäet; ſo gibt er einen recht ſchönen Ertrag. Die Körner geben ein feines Mehl. In warmen Lagen verdient auch der zwölfreihige, weiße griechiſche Mais häufige Anpflanzung. — Man pflanzt in der Regel nur eine, nicht mehrere Sorten auf demſelben Acker, weil die Sorten ſonſt gar leicht ausarten.

3) **Beſtellung.** Im Herbſte muß das Feld zur Maispflanzung recht tief umgegraben oder umgepflügt werden und über den Winter in rauhen, unzertheilten Furchen liegen. Im Frühling wird Miſt auf den Acker gebracht und mitteltief gepflügt. Iſt der Boden zähe und feſt, ſo muß man im Frühling zwei Mal Pflügen und dann den Dünger zur letzten Furche geben. Der Mais verlangt einen in guter Kraft ſtehenden Boden und ſtarke Düngung. Er verträgt alle Düngerarten. Je mehr man ihm gibt, deſto

mehr gibt er zurück. Rindvieh- und Abtrittdünger wirken beſonders kräftig und noch mehr, wenn man denſelben Aſche und Knochenmehl beimiſcht. Auch das Begüllen wirkt vortheilhaft. — Die Saat wird von Mitte bis Ende April vorgenommen. Später, namentlich bis tief in Mai hinein, dieſelbe zu verſchieben, iſt nicht rathſam. Säet man ihn früher, ſo leidet er bisweilen von Spätfröſten; doch ſchlägt er wieder aus, wenn er auch oben erfriert. Der zur Saat beſtimmte Samen iſt mit Vorſicht auszuwählen Man nimmt hiezu die mittlern Körner, die oberſten und unterſten nicht, von ſchönen vollkommen ausgebildeten Kolben, die man von den Blättern ganz befreit und den Winter über an einem trockenen Orte aufbewahrt hat. Einige Tage vor der Ausſaat prüft man die Keimfähigkeit der Körner, indem man eine gewiſſe Anzahl in Blumentöpfe ſetzt. Den Samen ſäet man in Reihen (Gräbchen), oder in Stufen (Gruben). Im erſtern Falle zieht man, wenn das Land gehörig umgegraben oder umgepflügt iſt, nach der Schnur zwei bis drei Zoll tiefe Furchen, in die man die Körner ſo hineinlegt, daß je eines von dem andern etwa fünf Zoll entfernt liegt und 1½ bis zwei Zoll mit Erde bedeckt wird. Werden ſie tiefer untergebracht, ſo gehen ſie oft um acht Tage ſpäter oder gar nicht auf. Auch kann man auf ähnliche Weiſe ſtatt alle Fuß ein Korn, erſt alle zwei Fuß weit von einander zwei bis drei Körner, doch nicht ganz zuſammen legen. Bei der Gruben- oder Stufenſaat mache man alle zwei Fuß von einander ein vier bis ſechs Zoll tiefes Loch, legt etwas Miſt hinein, den man mit etwas Erde bedeckt, ſteckt alsdann in dieſe vier bis fünf Körner, die wie vorhin, etwa zwei Zoll tief mit Erde bedeckt werden. Es eignet ſich dieſe Pflanzart, beſonders gut beim Anbau von Mais im Kleinen, oder wenn man genug arbeitende Hände hat. Zwiſchen je zwei Maisgruben ſteckt man als Zwiſchenſaat drei bis vier Körner frühe Höckerbohnen. Es eignen ſich hiezu beſonders gut die ſchwarze holländiſche, die zarte ſchwefelgelbe und die rothgeſpenkelte frühe Höckerbohne. Man ſteckt ſie gewöhnlich zu gleicher Zeit mit dem Mais. Da der Maisſamen langſam keimt, ſo iſt es in den meiſten Fällen vortheilhaft, denſelben etwa 24 Stunden in Waſſer einzuquellen. Statt Bohnen kann man auch Runkelrüben, oder gelbe Rüben anbauen; ſie eignen ſich jedoch nicht ſo gut als jene.

4) **Pflege**. a) Schutz der Saat gegen Thiere. Die ärgſten Feinde der Maisſaat ſind die Krähen und Holzheher. Stellen ſich ſolche in größerer Menge ein; ſo ſpannt man über die Länge und Breite des Ackers

Bindfaden an Pfähle etwa drei Fuß hoch vom Boden, und bringt ſonſt einige Vogelſcheuchen an. Wenn die Saat aufgegangen, was etwa in 10 bis 14 Tagen geſchieht; ſo werden nicht ſelten auch durch die Engerlinge viele Pflänzchen abgefreſſen. Es iſt daher immer rathſam, vielmehr Samen auszuſäen als man ſpäter Pflanzen ſtehen läßt. b) Das Behacken, Verſetzen und das Erdünnern oder Ausziehen der überflüſſigen Pflänzchen. Gegen Ende Mai werden die Pflänzchen, wenn ſie etwa fünf bis ſechs Zoll hoch ſind, behackt und vom Unkraut gereinigt. Nach etwa 14 Tagen, wenn die Pflanzen etwa ein Fuß hoch ſind, wird das Behacken wiederholt und die Erde von beiden Seiten an die Maispflanzen herangezogen. Bei dieſer Arbeit zieht man zugleich die meiſten überflüſſigen Pflanzen aus. Finden ſich leere Stellen, ſo ſticht man einzelne überflüſſige Pflänzchen mit ihren Wurzelballen aus und pflanzt ſie auf dieſelben. Es iſt übrigens gut, wenn man das Erdünnern zu verſchiedenen Malen auf dem ganzen Acker vornimmt. Setzt man zwiſchen den Mais noch Bohnen oder andere Gewächſe, ſo müſſen die Maispflanzen in der Regel zwei Fuß weit in den ebenfalls zwei Fuß von einander entfernten Reihen ſtehen; alſo daß jede Maispflanze etwa 4 Quadratfuß Raum hat. Man kann die Reihen auch drei Fuß von einander ſetzen und die Pflanzen in denſelben nur ein Fuß. Dann müſſen aber allfällige Zwiſchenpflanzen nicht in die Reihen, ſondern zwiſchen dieſelben geſetzt werden. c) Das Behäufeln, Entſchoſſen und Entkolben vor der Blüthe. Sind die Stöcke anderhalb Fuß hoch, ſo werden ſie ſtark behäufelt, damit ſie mehr Nahrung finden und vom Winde nicht ſo leicht umgeworfen werden. Die zu dicht ſtehenden Pflanzen werden nun zum letzten Mal erdünnt. Gewöhnlich in der zweiten Hälfte des Brachmonats erſcheint die Blüthe. Vor dieſer müſſen alle Beiſchoſſe und alle überflüſſigen Kolben weggenommen werden. Dieſe Arbeit nimmt man etwa zwei Mal im Brachmonat vor. Die Beiſchoſſe und Kolben geben ein vorzügliches Futtter für das Vieh. An kleinern Stöcken läßt man an jedem Stocke einen, bei kräftigen zwei, und bei ſehr üppigen Pflanzen drei Kolben ſtehen. Während der Blüthezeit darf keine Arbeit im Maisacker vorgenommen werden. Das Entfahnen. Damit der Wind die Maispflanze weniger umwirft und die Kolben eher reifen, ſchneidet man einige Zeit nach dem Verblühen die an der Spitze des Stengels ſtehenden Blüthenbüſchel ab. Dieß darf aber nicht geſchehen bis dieſe verdorrt, und die Haarbüſchel, die aus dem Kolben heraushängen, abgewelkt und braunſchwarz ſind (was Ende

Auguſt meiſtens der Fall iſt). Gewöhnlich ſchneidet man ihn ſo weit hinunter weg, daß nur noch ein Blatt oberhalb des Kolbens bleibt. Die abgeſchnittenen obern Stengeltheile können mit dem Rindvieh gefüttert werden.

5) **Ernte und Aufbewahrung.** Werden die Blätter und Stengel gelb und die Körner hart; ſo iſt der Mais reif zur Ernte. Dieſe fällt bei uns auf Ende Herbſtmonat oder die erſte Hälfte des Weinmonats. Man bricht die Kolben gleich auf dem Felde von den Stengeln ab und befreit ſie, wo möglich noch an demſelben Tage von den ſie bedeckenden Blättern. Die entblätterten Maiskolben werden an einem trockenen Orte zum weitern Austrocknen aufbewahrt und dünn aufgeſchüttet. Sie dürfen aber ja nicht in großen Haufen auf ein einander liegen bleiben, ſonſt werden die Körner ſchimmlig und erhalten einen ſchlechten Geſchmack. Man kann die Kolben auch an einem luftigen Orte aufhängen. Sind die Kolben ganz trocken, ſo werden ſie entkörnert. Dieß geſchieht mit der Hand oder durch Hin- und Herziehen der Kolben an einem befeſtigten Eiſen. Am leichteſten geſchieht dieſe Arbeit mit der amerikaniſchen Entkörnerungsmaſchine. Zwei Perſonen ſind im Stande in einer Stunde acht bis zehn Seſter Körner zu liefern. Eine ſolche koſtet etwa 40 Gulden. Sind die Körner ganz trocken, ſo müſſen ſie an einem recht trockenen Raume aufbewahrt und möglichſt reinlich behandelt werden.

6) **Ertrag und Gebrauch.** Der durchſchnittliche Ertrag des Mais iſt etwa 12 Malter; unter günſtigen Verhältniſſen 13 bis 16 und mehr Malter; bei unzweckmäßiger Behandlung oder weniger geeigneten Gegenden 8 bis 6 und weniger Malter. Dieſes Jahr ernteten wir auf 5,000 Quadratfuß oder 1/8 Juchart; — ſomit auf 1 Juchart berechnet.

a) an Körnern 19 Seſter; „ „ „ 15 Malter 2 Seſter.
b) an Höckerbohnen 6½ Seſter; „ „ 2 „ 7 „
c) an Beiſchoſſen, auf Heuwerth berechnet 1 3/8 Ctr., 11 Cntr. Heuwerth.
d) die Fahnen, die mit den Kühen verfüttert wurden,
½ Centner Heuwerth; „ „ „ 4 „ „

Die harten Stengel wurden verbrannt und die Aſche davon auf den Maisacker ausgeſtreut. Man hätte ſie auch ſchneiden, einweichen und mit dem Vieh verfuttern können. Das Stroh vom Mais hat als Viehfutter einen höhern Werth als das des Halmgetreides. An Stroh und Stengel (ohne die Beiſchoſſe und Fahnen) erhält man von der Juchart etwa 25 bis 30 Centner. Der Preis der Maiskörner verhält ſich zu dem des Weizens

wie 3 zu 4. Ein Seſter wiegt 22 bis 24 Pfund und liefert nahe zu ſo viel Pfund Mehl, während der Weizen etwa 4 Pfund Kleie und Abgang gibt. Das Mehl wird am zweckmäßigſten mit dem Korn- und Weizenkernenmehl zu Brod verbacken. Nimmt man dazu etwa ¼ bis ⅓ Maismehl, ſo erhält man ein vorzüglich gutes Brod.

Ich ſchlieſſe für dießmal, nächſtens etwas vom Mais als Futterpflanze.

Es grüßt Dich aufs freundlichſte

Dein Friedrich im Hard.

W. den 10. Nov. 1848.

Voriges Jahr wurden auf 2000 Quadratfuß 500 Maisſtöcke gepflanzt, die man ſorgfältig behackte und mittelſtark düngte. Davon wurden geerntet 12 Seſter Mais und ¾ Seſter Höckerbohnen. Ein Viertel Mais wog beinahe 24 Pfund. Es trug ſomit eine Maispflanze durchſchnittlich ſtark ½ Pfund. Auf die Juchart berechnet macht dieß:

a) An Maiskörnern 24 Malter	à 15 Franken*)	gleich	360 Franken.
b) An Bohnen 15 Seſter .	à 2 „	„	30 „
c) Nehmen wir am Futter nur 10 Entr. Heuwerth an	à 15 Batzen	gleich	15 „
d) Stengelſtroh nicht gerechnet, macht zuſammen .		:	405 Franken.

Als Saatgut wären 2 Seſter nöthig, à 15 Batzen.

Nach Abzug von dieſem bleibt Rohertrag . . . . 402 Franken.

Achter Abſchnitt.

Vom Anbau einzelner Futterpflanzen.

68ſte U. St. Vom Anbau der Runkelrübe.

1) **Abarten oder Sorten.** Die Runkelrübe heißt auch Dickrübe. Sie wird an vielen Orten als Viehfutter angebaut. Bei uns hat ſie noch lange nicht die Verbreitung gefunden, die ſie verdient. Sie enthalten ſehr viel Zuckerſtoff; daher wird aus einzelnen Sorten da und dort Zucker im Großen fabrikmäßig gewonnen. Die Zuckerrübe liefert übrigens nicht einen ſo hohen Ertrag als Futter, wie die großen Runkelrüben. Man hät eine

*) Wenn der Weizen 20 Frk. gilt. — Alle dieſe Angaben ſind ſorgfältig berechnet und beruhen auf zuverläßigen Thatſachen.

Menge Abarten, die leicht abändern. Nach ihrer Form gibts längliche und mehr runde; nach der Farbe der Schale rothe, gelbe und weiße. Die rothen langen, weit über den Boden hervorragenden ſind die ſchlechteſten im Nährgehalt auch als Zuckerrübe unbrauchbar; doch kommen ſie auf flachgründigem Boden oft noch beſſer fort als mehr tiefwurzelnde Sorten. Zu den vorzüglichſten Sorten gehören: die große gelblichweiße runde Runkelrübe oder Oberdorfer; die gelbe glatte runde Runkelrübe, und die rothe runde Runkelrübe.

2) **Standort.** Sie gedeiht am beſten in einem kräftigen, tiefgründigem Mittelboden, bei einem mäßig feuchten und zugleich warmen Klima. Bei der Dreifelderwirthſchaft kommt ſie in das Brachfeld, wie die Kartoffeln, muß aber alsdann recht früh beſtellt werden, damit ſie etwas früher geerntet werden kann.

3) **Beſtellung.** Die Runkelrüben verlangen eine recht ſorgfältige Bearbeitung des Ackers. Dieſer muß im Herbſte ſchon tief umgefahren werden, damit die Ackerkrumme durch den Froſt möglichſt gemürbt wird. Man behauptet, es ſei beſſer, den Miſt ſchon im Herbſte, ſtatt erſt im Frühlinge unterzupflügen. Auf gutem Boden kann man durch ein ſtarkes Begüllen den Miſt erſetzen. Die Vereinigung beider Mittel iſt natürlich noch wirkſamer. — Die Pflanzung kann auf zwei Arten ſtatt finden, entweder ſteckt man den Samen ſogleich auf den Acker, oder man ſäet ihn auf ein gut zubereitetes Beet und verpflanzt ihn ſpäter. Die erſte, die Steckſaat iſt der zweiten oder der Pflanzart, vorzuziehen; denn ſie iſt weniger mühſam, kommt nicht ſo theuer zu ſtehen, die Pflanzen wachſen ſicherer, wurzeln tiefer und feſter und erleiden im Wachsthum keine Unterbrechung. Es iſt aber dabei mehr Samen nöthig. Bei feuchter Witterung wachſen übrigens die Pflänzlinge leicht an. Bei der Steckſaat verfährt man auf folgende Weiſe: Im Frühling wird das Feld beizeiten ein- oder bei etwas zähem Boden auch zweimal gepflügt. Wenn nun zum letzten Mal oder zur Saat gepflügt wird (Mitte März bis längſtens Ende April), ſo ſteckt man die Körner auf den Kamm der aufgepflügten Furche, und zwar $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß von einander, dann läßt man eine oder auch zwei Furchen leer, je nachdem dieſe ſchmal oder breit ſind, und legt dann erſt in die zweite oder dritte Furche, von der erſten beſteckten angerechnet, wieder Samen, ſo daß die Saatreihen etwa $1\frac{3}{4}$, oder beſſer 2 Fuß von einander ſtehen. Oder man macht mit dem Häufelpflug oder der Haue kleine Furchenkämme und legt den

Samen in der obigen Entfernung auf dieſelbe. Es muß jede Pflanze 3 bis 4 Quadratfuß Raum haben. In die mit der Hand geöffneten Grübchen legt man je 3 bis 5 Samenkörner und bedeckt ſie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll mit feiner Erde. Der Samen keimt beſſer, wenn er nach dem Legen überwalzt wird, oder wenn jede Saatſtelle mit dem Fuße einen ſchwachen Tritt erhält. Dieß iſt beſonders bei lockerm Boden der Fall. Man braucht auf die Juchart etwa 4 bis 7 Pfund Samen. Wenn der Samen recht gut iſt, reicht oft die Hälfte ſchon hin. Um ein ſchnelleres und früheres Aufgehen der Samen zu bewirken, werden dieſe ein paar Tage vor der Ausſaat in Waſſer eingeweicht; dann aber ausgeſäet, bevor ſie wieder trocken ſind. Um die Körner leichter in feuchtem Zuſtande zu erhalten, beſtreut man ſie ein wenig mit Gips oder Aſche. Bei der *Pflanzart* ſäet man den Samen ſo früh als möglich in ein gegen Kälte geſchütztes, im Herbſte ſchon gedüngtes und umgegrabenes Gartenbeet. Man ſäet auf dieſe den Samen in kleine Gräbchen oder Rinnen, die $\frac{1}{2}$ Fuß von einander entfernt ſind. Auf dieſe Weiſe braucht man auf eine Juchart Setzlinge nicht viel mehr als $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pf. Samen. Es iſt unglaublich, welche Vorzüge ein frühes Pflanzen gegen ein ſpäteres hat. Der Unterſchied von 3 bis 4 Wochen kann oft die Hälfte des Ertrags mehr oder weniger zur Folge haben. Ende Mai ſollten alle Setzlinge verpflanzt ſein. Man ſetzt dieſe aus, wenn ſie die Dicke eines Federkiels erreicht haben. Wo möglich wartet man zum Verpflanzen trübes, feuchtes Wetter ab. Iſt zu trockene Witterung; ſo müſſen die Wurzeln angeſchlämmt werden. Beim Setzen, wozu man einen geſpitzten 2 Fuß langen Stock, Pflanzſtock anwendet, ſtutzt man die Pfahlwurzel ein wenig ab, damit dieſelbe beim Einſtecken in das Loch ſich nicht nach oben krümmt.

4) **Pflege**. Fangen die Pflanzen an zu treiben; ſo werden ſie behackt und vom Unkraut gereinigt. Ein zweites Behacken und Reinigen tritt ein, wenn die Blätter anfangen ſich auszubreiten, und den Boden zu bedecken. Erſt nach dieſem zweiten Behacken fangen die Runkeln recht an zu wachſen. Beim zweiten Behacken wird die Erde gegen die Rübe etwas angezogen, (doch nicht zu ſtark). *Höchſt nachtheilig für den Hauptertrag der Rüben iſt das Abblatten. Je früher und öfter dieſes vorgenommen wird, deſto größer iſt der Rückſchlag.* Ein- bis zweimal abgeblattete Runkeln gaben 7 bis 36 Prozent geringern Ertrag an Rüben als unter gleichen Umſtänden die nicht abgeblatteten.

5) **Ernte und Aufbewahrung**. Die Ernte wird gewöhnlich im

Weinmonat, wenn möglich bei trockenem Wetter vorgenommen. Will man das Kraut futtern, ſo gräbt man täglich nur ſo viel Runkeln aus, daß das Kraut davon am folgenden Tag gefüttert werden kann. Immerhin iſt es rathſam, die Blätter auf dem Felde abzuſchneiden und zwar kurz vor dem Ausgraben und ſo, daß ſie unten am Wurzelhals noch zuſammenhängen. Das Kraut wird auf dieſe Weiſe viel weniger mit Schmutz beladen. Verfuttert man das Kraut nicht, ſo kann man ſie mit demſelben ausziehen. Die Runkeln werden am beſten in Gruben aufbewahrt, doch müſſen ſie ſehr gut gedeckt und nicht in zu großen Maßen über einander gehäuft werden, weil ſie ſonſt leicht erfrieren oder faulen. Auf das Grubendach bringt man einige Luftlöcher (Strohkamine) an, in die man oben einen Strohwiſch ſteckt, damit die ſich anſammelnden Dünſte entweichen können. Auch in trockenen Kellern, die nicht zu warm ſind, kann man ſie leicht aufbewahren. Gut verwahrt, erhalten ſie ſich bis zum April hin.

6) **Ertrag und Futterwerth.** Der Ertrag der Runkeln iſt je nach dem Jahrgang, dem Boden, der Düngung und Bearbeitung ſehr verſchieden; 100 bis 200 Centner von der Juchart ſind ein geringer, 200 bis 300 Centner ein großer, und 300 bis 400 Centner ein ſehr hoher und ſelten vorkommender Ertrag. Um 400 Centner zu geben, muß jede Pflanze, wenn ſie 4 Quadratfuß Raum hat, durchſchnittlich 4 Pfund wiegen. Es iſt übrigens nicht ſelten, daß man bei ſtarker Düngung und fleißiger Bearbeitung einzelne Rüben bekommt, die 6, 8, 10, 15 und mehr Pfund wiegen. Allein, wer hienach den Geſammtertrag berechnen wollte, der würde ſich täuſchen und eine falſche Rechnung ſtellen. Das Gewicht des Krautes, das bei der Ernte gewonnen wird, beträgt etwa den vierten Theil von dem Gewicht der Runkelknollen. Man nimmt allgemein an, daß 2½ bis 3 Pf. Runkeln ſo viel Nahrungswerth haben als 1 Pfund Heu. Dagegen werden erſt 6 Pfund Blätter einem Pfund Heu gleich geſchätzt.

Hienach wäre der Ertrag v.	100	Ctr. R. u. Krt. etwa	33 u.	4 gl.	37	Ctr.	Heu.
„ „ „ „ „	200	„ „ „ „	66 „	8 „	74	„	„
„ „ „ „ „	300	„ „ „ „	99 „	12 „	111	„	„
„ „ „ „ „	400	„ „ „ „	132 „	16 „	148	„	„

Die Runkeln ſollen mehr auf Fleiſchanſatz als auf Milchergiebigkeit wirken. Sie ſind für das Vieh geſunder als die Kartoffeln; doch dürfen ſie nie ohne Beigabe anderer Nahrungsſtoffe gefüttert werden; man gebe alſo ſtets nebenbei Stroh oder Heu, ſonſt bewirken ſie leicht Durchfall bei den

Thieren; beſonders darf man die Blätter für ſich allein mit dem Vieh nicht füttern.

Zuſätze. 1) Von den Rübli oder Möhren. Sie ſind für Menſchen und Thiere ein ſehr geſundes Nahrungsmittel. Ein kräftiger, tief gelockerter Boden iſt zu ihrem Gedeihen nothwendig. Man ſäet ſie entweder für ſich allein ins Land oder als Zwiſchenfrucht. In beiden Fällen ſo früh als möglich im Frühjahr Ende Hornung oder Anfangs März. Soll ſie das Feld für ſich allein einnehmen; ſo braucht man auf die Juchart 4 bis 5 Pfund Samen; als Zwiſchenſaat unter Getreide, Reps etwa 2 bis 3 Pfund. Vor der Saat reibe man den Samen zwiſchen den Händen, damit ſeine Stächelchen abgehen. Der Same darf nur flach untergebracht, und kann ſogar bei ſehr früher Saat in feuchtem Boden ungeegt gelaſſen werden. Man kann den Samen als Zwiſchenſaat auch ſchon vor Winter ausſäen. Die Reihenſaat iſt beſonders beim Gartenbau der breitwürfigen Saat vorzuziehen. Es wird durch dieſelbe das Reinigen und Lockern des Bodens ſehr erleichtert. Im Felde ſtehen ſie etwa 3/4 Fuß auseinander. Zu den vorzüglichſten Sorten gehören: die gelbe Saalfelder, die weiße und gelbe Altringham und die grünköpfigen Rieſenrübli. Genaue vergleichende Verſuche haben gezeigt, daß ſie einen mehr und auch als Futterwerth einen höhern Ertrag geben als die Kartoffeln. Wintergetreide nach den Rübli noch anzubauen, geht nicht gut, weil dieſe im Herbſte erſt recht an Größe zunehmen und bis gegen Ende Weinmonat ſollten auf dem Felde ſtehen bleiben. Die Möhren oder Rübli ſind ein vortreffliches, geſundes Milch- und Maſtfutter. Dem Futterwerthe nach rechnet man 2½ Pfund gleich 1 Pfund Heu. Auf 1 Juchart erntet man unter verſchiedenen Verhältniſſen 100 bis 300 und mehr Centner Rüben, die alſo einen Heuwerth haben von 40 bis 120 Centner Heu. Ein neues Viertel gut gehäuft gemeſſen, wiegt 27 bis 28 Pfund.

2) Die Kartoffeln. Ihr Anbau iſt bekannt. In naſſem, ſchwerem Boden gedeihen ſie nicht; dagegen gut in einem leichten, lockern, ſandigen. Auch Aufbrüche von Grasland, Klee und Luzerneäcker eignen ſich für dieſelbe ſehr gut. Man ſtecke möglichſt ſchöne, vollkommen geſunde, mittelgroße Kartoffeln. Man geize in gewöhnlichen Jahren nicht zu ſehr mit dem Samen, ſonſt macht man leicht kärgliche Ernten, In den meiſten Fällen thut man beſſer, die Kartoffeln im Frühjahr beizeiten zu ſtecken. Den Sommer über behacke und behäufele man dieſelben ſorgfältig. Rindviehmiſt, Aſche und Ruß oder Kohlenpulver eignen ſich am beſten als Düngung für dieſelbe. Die zweckmäßigſte Entfernung der Reihen iſt 2½ bis 3 Fuß, und die der Knollen oder Stöcke in den Reihen 1½ bis 2 Fuß. Man braucht als Saatgut 20 bis 60 Viertel; 30 bis 40 Viertel im Durchſchnitt. Ein Neuviertel, gehäuft, wiegt 26 bis 27 Pfund oder gut ¼ Centner. Auf einer Juchart erntet man 300 bis 600, unter ſehr günſtigen Umſtänden auch 700 Viertel, oder 75 bis 175 Centner. Da 2½ Pf. Kartoffeln an Nährgehalt gleich ſind 1 Pfund Heu; ſo macht dieß an Futter ſo viel als 30 bis 70 Centner Heu. Als Speiſekartoffeln gilt ein gehäuftes Neuviertel in gewöhnlichen Jahren 10 bis 16 Kreuzer; als Futterkartoffeln aber (wenn 1 Ctr. Heu 1 Gulden gilt) hat es nur einen Geldwerth von 6 Kr. — Das Verkleinern der Kartoffeln, ſo wie auch der übrigen Wurzelfrüchte geſchieht am leichteſten durch die Wurzelſchneidmaſchine

mit einem eiſernen, mit Meſſern verſehenen Schwungrad. Zwei Arbeiter zerſchneiden auf ſolche Weiſe täglich 50 Centner Kartoffeln oder Rüben. Eine derartige Maſchine koſtet etwa 35 bis 50 Gulden. — Die Kartoffeln wirken, wenn ſie längere Zeit und in großer Menge gefüttert werden nachtheilig auf die Geſundheit des Rindviehs ein. Man nehme daher höchſtens ⅓ der Futterung, wenn man ſie roh füttert, dem Heuwerthe nach, der übrige Theil beſtehe aus Heu und Stroh. Gedämpfte Kartoffeln ſind nicht ſo nachtheilig und wirken mehr auf Fleiſch- und Fettanſatz als auf Milch, ſind daher beſonders für Maſtvieh tauglich.

3) Die Waſſerrüben oder Brachrüben. Räben ſäet man bei uns meiſtens nach frühgeerntetem Getreide vor oder in das Brachfeld; ſie verlangt einen leichten, kräftigen und ſtarkgedüngten Boden. Man ſäet auf die Juchart 1½ bis höchſtens 3 Pfund Samen und erntet davon 200 bis 400 Centner Brachrüben; oder etwa 80 bis 180 Centner Stoppelrüben; 5 Pfund ſind gleich 1 Pfund an Nährgehalt. Sie dürfen nur neben anderm Futter dem Vieh gegeben werden.

69ſte U. St. Vom Anbau des rothen Klees.

Der rothe Ackerklee iſt eine der nützlichſten Futterpflanzen; denn ſie liefert einen hohen Ertrag und nutzt dabei das Land wenig oder gar nichts aus. Er liebt ein mehr feuchtes als trockenes Klima, und guten Mittelboden. Vor der Saat muß der Acker gehörig gereinigt, gedüngt und tief gelockert ſein Daher gedeiht er ſicherer nach vorausgegangenem Hackfruchtbau oder Brache, unter Sommer- und Wintergetreide (z. B. Gerſte, Haber, Roggen, Weizen, Korn) eingeſäet, als unter Getreide, dem ſchon die gleiche Fruchtgattung vorausgieng. Nach ſich ſelbſt gedeiht er nicht gut, und deßhalb ſäet man ihn vor Ablauf von 6 Jahren ſelten an dieſelbe Stelle. Man ſäet den Samen (12 bis 14 Pfund auf die Juchart) beizeiten im Frühjahr, eggt flach und walzt ihn etwas an. Man ſäet in neuerer Zeit auch Grasarten, z. B. das italieniſche Raigras (2 bis 3 Pfund) mit Vortheil unter den Klee; im Kanton Bern verwenden einige Landwirthe hiezu das Knaulgras von dem man weniger Samen braucht. Räthlich iſt es, den Samen von ſoliden Samenhandlungen zu kaufen, wenn man ihn nicht ſelbſt pflanzt. Man ſollte vor der Saat jedesmal ein wenig in einem Topfe ausſäen, um ſich von der Keimfähigkeit zu überzeugen. Sehr trockene Sommer ſind der jungen Kleeſaat nicht ſelten nachtheilig. Schwächlichem Klee kommt man zu Hülfe mit Miſt, Jauche, Gülle, Aſche, Gips und Düngſalz. Die auffallendſte Wirkung hat der Gips auf kalk- und ſchwefelfreiem Boden. Der erſtarkte Stoppelklee dient im Herbſte als Gründüngung und ſchützt vor Winterfroſt; es iſt daher in den meiſten Fällen räthlich, denſel-

ben im Spätjahre ſtehen zu laſſen. Der Klee wird entweder im grünen oder dörren Zuſtand verfüttert. Bei der Fütterung des jungen Klees iſt die größte Sorgfalt anzuwenden, damit nicht das Aufblähen des Rindviehs herbeigeführt wird. Man füttere deßhalb neben dem Klee zu dieſer Zeit Stroh und Heu. Den höchſten Nutzungswerth gibt der Klee, wenn er beim Eintritt in die Blüthe gemäht wird. — Will man aus dem Klee Heu machen, ſo mäht man ihn ebenfalls, wenn er in die Blüthe tritt oder ſchon in der Blüthe ſteht. Wendet man den Klee beim Trocknen oft, ſo fallen viele Blätter ab. Deßhalb iſt das Trocknen auf Pyramiden die zweckmäßigſte Art der Kleeheugewinnung. Eine Pyramide beſteht aus drei Pfählen, die oben durchbohrt und durch einen hölzernen Nagel verbunden werden können. An jedem Pfahl ſind in einiger Entfernung hölzerne Nägel befeſtigt, auf die in die Quere kleine Tragſtangen, auf die der Klee kommt, gelegt werden. Auf einer dreiſeitigen Pyramide kann man ungefähr 1 Centner Kleeheu dörren. Bei dem Auflegen des Klees oder Mengfutters hat man folgendes zu bemerken: die Kleemaden bleiben vor dem Aufſetzen ½ bis 1 Tag zum Abwelken der Einwirkung der Sonne ausgeſetzt; der Klee muß nur locker aufgeſchichtet werden; das Auflegen darf während des Regens nicht ſtatt finden. Hat man das Gerüſte von unten bis oben mit Klee belegt, ſo gabelt man auf die Spitze deſſelben einen Hut von Klee, damit das Regenwaſſer auf den Seiten der Pyramiden ablaufen kann. Auf dieſen Trockengeſtellen bleibt der Klee ſo hangen, bis er vollkommen dürr iſt, worauf er des Morgens einige Stunden vor dem Einfahren herabgenommen wird. Zur geeigneten Zeit gemähter und gut getrockneter Klee iſt dem beſten Wieſenheu gleich zu ſetzen; 4 bis 5 Centner Klee geben 1 Centner Kleeheu. Je nach den jeweiligen Umſtänden und Einwirkungen kann 1 Juchart 100 bis 250, in ſeltenen Fällen bis 300 Centner Grünfutter oder 20 bis 60 und 65 Centner Heu liefern. Zur Samenerziehung taugt der zweite Schnitt beſſer als der erſte. Ein Pfund Kleeſamen koſtet etwa 12 bis 18 Kreuzer.

Der Schweizerklee oder die Luzerne iſt ebenfalls ein ſehr geſchätztes Futter. Sie wurzelt tiefer als der Klee. Sie liefert im Frühjahr das erſte Grünfutter; ihr zweiter Schnitt fällt zwiſchen die Zeit vom erſten und zweiten Schnitt des Klees. Er verlangt eine mehr trockene und warme, als naſſe und feuchte Jahreswitterung. Während oft der rothe Klee in trockenen Jahrgängen kümmert und verdorrt; wächst die Luzerne kräftig empor. Bei kühlen und feuchten Jahrgängen liefert ſie dagegen einen bedeutend geringern Ertrag. Sie gedeiht am beſten auf einem mergel- und kalkhaltigen Boden. Die beſten Vorgänger für Luzerne ſind Hackfrüchte; ſie

dauert 5 bis 20 Jahre. Es iſt vortheilhafter, dieſelbe nicht allzulang (6 bis 8 Jahr) ſtehen zu laßen. Man ſäet ſie zeitig im Frühjahr in eine dünne Ueberfrucht, mit etwa 25 bis 26 Pfund Samen auf die Juchart. Ihr Wachsthum wird unterſtützt durch das Aufbringen von Gips, Aſche, Mergel, u. dgl. Man ſchneidet die Luzerne zu Grün- und Dörrfutter, noch ehe ſie in die Blüthe tritt. Man dörrt ſie wie den Klee. Im Saatjahr wird ſie meiſtens noch nicht geſchnitten; ſie liefert 4 bis 5 Schnitte, und gibt einen Ertrag von 25 bis 60 Centner Heu. Nach einem 10jährigen Durchſchnitt erhielt man einen jährlichen Ertrag von 45 Centner pr. Juchart.

Die Esparſette begnügt ſich mit einem weniger guten Boden als die vorigen, verlangt aber einen kalkhaltigen Untergrund. Sie liefert ein vortreffliches Futter, jedoch einen etwas geringern Ertrag als Klee und Luzerne. Sie gedeiht noch auf trocknen Lagen und Bodenarten, wo die übrigen Futterkräuter nicht mehr gut fortkommen. Sie dauert 4 bis 8 auch bis 16 Jahre. Man ſäet ſie Mitte März, 10 bis 12 Viertel (ſammt den Hülſen) auf die Juchart und erntet als mittlerer Ertrag 26 bis 32 Centner; in günſtigen Fällen bis 40 Centner Heu von der Juchart. 90 Pfund gutes Esperheu iſt 100 Pfund gutem Wieſen- oder Kleeheu gleich.

Die Wieſen ſind bekanntlich in ihrem Ertrage ſehr verſchieden und geben von 15 bis 60 Centner Heu. Der Ertrag von einer geringern zweiſchürigen Wieſe iſt etwa 16 bis 24 Centner, von einer mittelguten 24 bis 36 Centner, und von einer ſehr guten 36 bis 50 Centner. Selten ſteigt der Ertrag auf 60 Centner.

70ſte U. St. Von dem Mais als Grünfutter.

Mein lieber Freund!

Vor einiger Zeit habe ich Dir Einiges mitgetheilt über den Anbau von Mais als Körnerfrucht. Wir ſahen, daß ſie in dieſer Beziehung zu den nützlichſten Anbaupflanzen gehört und mit Recht eine Sttlle in den wärmern Lagen unſerer Felder einzunehmen verdient. Dieß Mal betrachten wir ſie als Grünfutterpflanze. Als ſolche iſt ſie ebenfalls von nicht geringer Bedeutung, wie Du Dich hievon bald überzeugen wirſt. Wir machten dieſes Jahr einen Verſuch, Mais zu Grünfutter anzupflanzen. Es wurde hiezu ein Stück mittelgutes Land von 9750 Quadratfuß beſtimmt. Das Land wurde im Frühling nur einmal gepflügt und auf daſſelbe den 31 März, nachdem die Furchen ein wenig verebnet waren, zur Hälfte breitwürfig und zur Hälfte in $^3/_4$ Fuß weiten Rinnen geſäet. Im Ganzen betrug das hiezu verwendete Saatgut 1 Seſter. Nach etwa 3 Wochen kam die Saat zum Vorſchein; allein zu dünn, denn einiger Samen gieng nicht auf, und ein Theil wurde von den Krähen und Tauben genommen. Der in Reihen geſäete Mais ſtand nicht merklich ſchöner als der breitwürfig geſäete. Bekanntlich war es heuer ein trockener Frühling und Sommer. Es hatte daher die Saat nie das ſchöne, dunkelgrüne friſche Ausſehen, vielmehr war ſie

gelblich. Bei der Tröckne konnte ihr von dem Dünger auch wenig zu Gut kommen. Einzelne leere Stellen wurden den 18. Mai nochmals mit Körnern beſetzt. Die Pflanzen davon aber kamen den zuerſt geſetzten im Wachsthum nicht mehr nach. Die Pflanzen erholten ſich jedoch im Ganzen ziemlich und den 30. Brachmonat wurde der Anfang mit dem Schneiden des Futtermaiſes gemacht. Dieſer wurde mit 7 Kühen gefüttert. Für jede Kuh wurde täglich 1 Centner Grünfutter geſchnitten, alſo zuſammen 7 Centner. Das Maisfutter wurde auf dem Felde ſorgfältig gewogen. Die Geſammtmaſſe des grünen Maiſes betrug 48 Centner 36 Pfund, und reichte 6½ Tag hin, 7 Kühe zu ernähren. Jede Kuh mag lebend etwa 10 Centner Gewicht halten, und erhielt vorher täglich 1½ Centner Klee, (gl. 33 bis 34 Pfund Heu). Die Kühe wurden zum Theil zum Ziehen benutzt währ.nd dieſer Zeit, befanden ſich wohl bei dieſer Fütterung und zeigten keinen Abbruch an der Milch. Meine Vermuthung, daß 3 Pfund grüner Mais 1 Pfund Heu oder 4½ Pfund Klee erſetzen könnten, ſchien ſich zu beſtätigen. — Das von dem erſten Verſuch.

Nachdem am 8. Heumonat der Mais abgeſchnitten war; wurde ſogleich das Maisſtoppelfeld gepflügt und wieder mit Mais und zwar jetzt mit zwei Seſter breitwürfig beſäet. Am folgenden Tag wurden ſodann zwei Faß Jauche darauf geführt. Nach etwa 10 Tagen kam der Same zum Vorſchein, und wuchs üppig grün und ſchön heran. In der erſten Woche des Septembers zeigten ſich einige Blüthenbüſchel. Der Maisacker bot den ſchönſten Anblick dar. Jetzt wäre der Mais am ſchönſten zum Schneiden geweſen; allein es mußte vorerſt noch ein wenig Klee auf einem Acker, der zu Wintergetreide vorbereitet werden mußte, abgeſchnitten und mit den Kühen verfüttert werden. Der erſte Schnitt ward nun auf Montag den 8. September beſtimmt. Allein an dieſem Tage kam ein großer Sturmwind und wehte den vorhin ſo ſchön aufrechtſtehenden Mais gänzlich zu Boden. Am 9. trat wieder ſchön Wetter ein, und nun mußte der Mais mit der Sichel und konnte nicht wie das erſte Mal (mit der Senſe) abgeſchnitten werden. Jeden Tag wurde der geſchnittene Mais auf dem Acker gewogen. Im Durchſchnitt gab jeder Quadratfuß Land 1 Pfund grünen Mais. Am 25. September verfutterten wir den letzten Schnitt. Die Geſammtmaſſe des auf 9750 Quadratfuß in 10 Wochen gewonnenen Futtermais betrug 97 Centner 80 Pfund, und dieſelbe reichte hin, 13 Tage lang 7 große Kühe ſo zu ernähren, wie etwa 136 bis 140 Centner Grünklee. Die Kühe nahmen während dieſer Zeit nicht

im geringſten ab und zeigten ebenfalls keinen Abbruch in der Milch, trotz dem, daß ſie während dieſer Zeit beinahe jeden Tag an den Pflug geſpannt wurden; was ſie vor der Maisfütterung nicht ſo häufig und anhaltend thun mußten. Man kann alſo annehmen, daß 3 Pfund Grünmais ſo viel Nahrungswerth haben und ſo auf die Milchergiebigkeit der Kühe wirken, wie 1 Pfund Heu oder 4 bis 4½ Pfund Grünklee. Somit wäre die erſte Maisfuttwithout ernte an Futterwerth für die Kühe ſo viel als 1612, und von der zweiten ſo viel als 3260, zuſammen 4872 Pfund Heu. Auf die Juchart (40,000 Quadratfuß) berechnet iſt ſomit die erſte Futterernte 6613, und die von der zweiten 13466 Pfund, oder zuſammen 200 Centner und 79 Pfund Heuwerth.

Was ſagſt Du nun zu dieſem Reſultat? Welche Wieſe oder welcher Kleeacker giebt auch nur die Hälfte von ſolcher Futtermaſſe? Verdient daher der Mais nicht alle Beachtung auch als Futterpflanze? Ich will nun nicht behaupten, daß derſelbe jedesmal dieſen hohen Ertag geben würde. Wenn er aber durchſchnittlich auch nur die Hälfte von obigem Ertrag gäbe, ſo wäre dieſer immer noch ſo hoch oder höher als der bei den meiſten, angebauten beſten Futterpflanzen. Es möchte daher vortheilhaft ſein, Futtermais zu pflanzen und dagegen den Klee, der bisher grün verfuttert wurde, zu Heu zu dörren. Der Mais ließe ſich auch als Nachfrucht, z. B. nach der Roggen- und Gerſtenernte zu Grünfutter (ſo wie auch zur Gründüngung) mit Vortheil anpflanzen. Jedenfalls muntern dieſe angeführten Thatſachen auf, den Mais auch als Futterpflanze anzubauen und wiederholte Verſuche damit anzuſteben. Erſt wenn da und dort unter verſchiedenen Verhältniſſen ſorgfältige Verſuche angeſtellt werden, wird man zur richtigen Werthſchätzung und überhaupt zu allgemeingültigen Ergebniſſen dieſer Pflanze als Futterpflanze gelangen. Ich denke, auch Du werdeſt das nächſte Jahr eine Probe, wenn auch nur im Kleinen anſtellen..

Sollteſt Du noch nähern Aufſchluß über den Anbau dieſer Pflanze wünſchen, ſo bin ich ſolche zu geben, jederzeit bereit.

Sei indeſſen freundlich gegrüßt von Deinem

W. den 20. Nov. 1848. Friedrich im Hard.

Anmerkung. Obige Zahlenverhältniſſe ſind nicht fingirt oder ungefähr angenommen, ſondern beruhen ganz auf den mitgetheilten Thatſachen. Der angeführte Anbauverſuch wurde dieſes Jahr auf dem Verſuchsfeld des hieſigen Seminars angeſtellt.

Neunter Abſchnitt.

Von der Pflege und Benutzung einzelner vom Menſchen in Zucht genommener Thiere.

71ſte U. St. Von der Ernährung und Pflege des Rindes, beſonders der Kühe.

Bei einer zweckmäßigen Ernährung und Pflege des Rindviehs hat man verſchiedene Vorſchriften oder Grundſätze, zu denen Vernunft und Erfahrung geführt haben, zu befolgen. Zu den wichtigſten derſelben gehören z. B. folgende:

1) **Man behandle die Thiere freundlich und ſanft.** Brüllt man das Vieh nur an und ſchlägt dasſelbe ſtets, ſo wird es nur ſtörig und man richtet weniger aus, als wenn man es mit Güte zu lenken ſucht. Viele Leute fordern vom Zugvieh oft mehr als dieſes zu leiſten vermag; dann fluchen ſie dasſelbe an und ſchlagen mit der Peitſche unvernünftig und unbarmherzig drein. Solche rohe Menſchen bedenken nicht, welchen großen Nutzen uns das Vieh gewährt und wie man durch eine ſolche rohe Behandlung ſich an demſelben verſündigt und ſich ſelber ſchadet.

2) **Man beobachte die größte Reinhaltung des Viehs, des Stalls und des Futters.** Für die Geſundheit und das Gedeihen der Thiere iſt dieß von der größten Wichtigkeit. Damit das Thier bequemer liegen kann und reinlicher bleibt, verſieht man ſein Lager mit Streue. Dieſe beſteht meiſtens aus Stroh, Laub und dgl. Zur Düngererzeugung ſowohl, wie zur Reinhaltung des Viehs bleibt Stroh die vorzüglichſte Einſtreu. Als tägliche Einſtreu rechnet man auf ein größeres Stück Rindvieh z. B. eine Kuh etwa 6 bis 8 Pfund oder an Gewicht ungefähr den vierten Theil von dem Nährfuttter, welches das Thier täglich verzehrt.*) Täglich ſollen die Thiere ſowohl vom Staub als Unrath durch Bürſten, Reiben, ꝛc. gereinigt

---

*) Zählt man zu dem Futter im Heuwerth das Stroh und vermehrt es durch 2 ſo erhält man nahe zu das Gewicht des Stallmiſtes. Eine Kuh brauche z. B. 120 Centner Heuwerth und 30 Centner Einſtreu, ſo iſt der Dünger gleich 120 und 30, mal 2, gleich 300 Cntr., oder 15 kleine Fuder, jedes etwa im Werth von 5 Franken, gleich 75 Franken.

werden. Sorgfältige Reinhaltung des Stalls iſt ebenfalls höchſt nothwendig. Nicht nur der Futterbarren, ſondern auch alle andern Räume im Stall und der Futtergang ſollen frei von allem Unrath bleiben. Man entferne aufs Sorgfältigſte alle Reſte von verdorbenem Futter, damit dieſelben nicht den ganzen neuen Vorrath verderben.

3) **Man reiche dem Vieh nur geſundes Futter.** Zu dem beſten Futter gehören: gutes Heu und Grummet (Emd), Klee, Luzerne, Esper, Grünmais, Grünmengfutter; auch unter anderm Futter gemiſcht: Möhren, Runkelrüben, Brachrüben, gut getrocknetes Gerſtenſtroh u. a. m. Nachtheilig ſind dem Vieh: ſaure Sumpfgräſer und das hievon bereitete Heu; nicht gut getrocknetes, an dumpfen, feuchten Orten aufbewahrtes, ſchimmeliges Heu; Abfälle von ſchimmelig oder grau gewordenem Stroh und Getreideabfällen. Gras, unter dem viel Herbſtzeitloſen und Hahnenfußarten ſind, kann, wenn es grün verfüttert wird, das Vieh krank machen. Verwerflich iſt es, auf mehrere Tage hinaus Klee und Gras zu Grünfutter in große Haufen zu ſetzen; denn es erhitzt ſich in dieſem Falle das Futter und geht theilweiſe zu Grunde.

4) **Man füttere das Rindvieh bis zur vollen Sättigung.** Das Vieh gibt aber ſeine vollſtändige Sättigung dadurch zu erkennen, daß es nicht Das mehr freſſen mag, ſondern ſich lieber legt, um zu verdauen. Es bläst dann, brüllt nicht. Ein andauernd richtig und vollſtändig gefüttertes Thier frißt nie mehr als bis es ſatt und als ihm gut iſt; nur ſchlecht genährtes, ausgehungertes Vieh überfrißt ſich leicht. Wichtig iſt es für den Viehhalter, zu wiſſen, wie viel Futter dem Heuwerth nach ſein Vieh täglich bedarf. Deßhalb iſt von Zeit zu Zeit eine Probeſättigung mit dem Vieh vorzunehmen. Man wägt hiebei ſo viel gutes Heu ab, als zur vollen Sättigung des Thieres hinreicht, legt dieſem dasſelbe zum freſſen vor, wägt den liegen gelaſſenen Reſt des Futters und zieht ihn von der dargereichten Summe ab. So kann man das Gewicht des Sättigungsfutters für jedes Stück Vieh ermitteln und hienach das Geſammtfutter für das Vieh während des ganzen Jahres berechnen. Man hat durch viele Verſuche gefunden, daß das Rind (Kalb, Kuh, Ochs) durchſchnittlich täglich auf je 100 Pfund ſeines Körpergewichtes 3 bis 3⅓ Pfund gutes Heu*) oder auf Heuwerth berechnetes Futter bedarf, um ſich vollſtändig zu ernähren. Man kann daher von dem Gewichte des Thiers ziemlich annähernd auf den Futterbedarf und umgekehrt

*) Das iſt der 30ſte Theil von dem ganzen Körpergewicht des Thiers.

von dem durch das Rind in einem Tage oder einer beſtimmten Zeit verzehrten Futtergewicht auf das Gewicht des Thieres ſchlieſſen. Iſt z. B. eine gut gehaltene Kuh 10 Centner ſchwer lebend; ſo bedarf ſie täglich 10 mal 3 $^1/_3$ oder etwa 33 $^1/_3$ Pfund gutes Heu oder ſonſtiges Futter, das an Nahrungswerth demſelben gleich wäre. Und umgekehrt, frißt ſie durchſchnittlich täglich 33 $^1/_3$ Pfund, ſo kann man annehmen, daß ſie nahe 10 Cntr. lebend Gewicht habe.

72ſte U. St. Fortſetzung.

5) **Man gebe dem Vieh nicht nur immer gleich viel Nahrungsſtoff, ſondern dieſen auch in einer gleichen Menge Futter (dem Umfang, Volumen nach).** Es nehmen z. B. 100 Pfund gutes Wieſenheu einen eben ſo großen Raum ein, als 100 Pfund ſehr geringes Heu oder 100 Pfund Stroh, haben aber mehr als noch einmal ſo viel Nahrungswerth als letztere. Gutes Heu oder auch gutes Gras dient als Maßſtab, um das übrige Futter dem Raum und Nährgehalte nach damit zu vergleichen. Die Zuſammenſetzung und Mengung der Futterſtoffe iſt daher immer ſo einzurichten oder vorzunehmen, daß die gemiſchte Futtermaſſe ſowohl an Nahrungswerth als an Umfang (Menge, Volumen, Haufen) der von dem guten Wieſenheu gleich oder möglichſt nahe ſteht.

	An Futterwerth Nahrungswerth (in Pfunden).	An Umfang,*) (Raum, Volumen).
100 Pfund Gutes Wieſenheu } ſind gleich	100 Pfund.	100 Raumtheile oder 12 Kubikf.
Heu von Klee, Eſper, Luzerne (wenns nicht zu alt iſt)	90 bis 100 Pfd.	100 Raumtheile
Grüner Futterroggen	18 „	30 Raumtheile
Grüne Kleearten, Eſper, Luzerne	20 bis 25 „	25 bis 28 R.
Grünmais	24 36 „	22 R.
Weizenſtroh	33 — 36 „	100 R.
Gutes Gerſten- und Haferſtroh .	40 — 50 „	100 R.
Kartoffeln	40 — 50 „	15 R.
Runkelrüben . . .	33 — 37 „	18 R.

*) 1 Kubikfuß Heu wiegt etwa 5 — 6 Pfund, und ein Klafter oder 216 Fuß 10 bis 12 Centner und oft noch mehr.

Möhren (Rübli) . . .	36 — 40	„	18	R.
Stoppelrüben (Räben) . .	20	„	20	„
Blätter von Räben und Runkelrüben	14 — 16	„	18	„
Körner v. Mais, Roggen, Bohnen	220 — 250	„	18	„
Weizen- und Roggenkleie .	160	„	36	„
Kolbenböden und Blätter vom Mais	50	„	100	„
Rapsſchoten	50	„	136	„
Rapskuchen	200	„	18	„
Süſſe Milch	100		—	

6) **Die Zuſammenſetzung des Futters geſchehe ſtets mit Ueberlegung und Sorgfalt.** Hier zwei Beiſpiele:

a) Futtermiſchung auf 24 Pfund Heuwerth berechnet.

10 Pfd. Gerſtenſtroh	ſind an Heuwerth gleich	4 Pfd.,	an Heuraum	10	Thl.
30 Pfd. Runkelrüben	„ „ „	10 „	„ „	5½	„
8 Pfd. Heu	„ „ „	10 „	„ „	10	„
	Zuſammen Heuwerth	24 „	Raumtheile	25½	

b) Futtermiſchung auf 34 bis 35 Pfd. Heu berechnet.

20 Pfd. Heu	an Heuwerth gleich	10 Pfd.,	und an Raum	10	Theile.
25 „ Brachrüben	„ „	5 „	„ „ „	5	„
5½ „ Repskuchen	„ „	11 „	„ „ „	1	„
18 „ Gerſten- und Haferſtroh		8 „	„ „ „	18	„
	Zuſammen Heuwerth	34 Pfd.	Raumtheile	34	

7) **Man vertheile das Futter ſo, daß man das Vieh das ganze Jahr gleichmäßig füttern kann.** Dieß iſt aber nur dann mit Sicherheit möglich, wenn man das geſammte Futter auf Heuwerth berechnet und einen Voranſchlag des Futterbedarfs fürs ganze Jahr macht. Wer aufs Ungefähre hin Tag für Tag füttert, der weiß nie beſtimmt, woran er iſt, ob er zu wenig, oder genug, oder zu viel Futter für ſeinen Viehſtand hat. Daher weiß er dann auch nicht zu geeigneter Zeit die nöthigen Vorkehrungen zu treffen, z. B. Heu oder Vieh zu kaufen oder zu verkaufen. Gar oft tritt dann der Fall ein, daß das Vieh zum Schaden des Viehhalters gegen den Frühling Mangel leiden muß.

8) **Beim Futterwechſel, d. i. beim Uebergange von einem Futtermittel zu einem andern, ſoll ſtets das Verhältniß des Futterwerths dasſelbe bleiben, damit dem Thiere kein Abbruch an nährendem Stoffe geſchehe.** Der Uebergang vom Grünfutter zum Trockenfuttter und eben ſo umgekehrt, erfolge nach und nach. Man miſche daher Anfangs Trocken- und Grünfutter unter einander. Beſonders vorſichtig ſei man zu der Zeit, wo man leicht blühende Grünfutterſtoffe, wie z. B. jungen Klee anfängt zu verfüttern. — Zweckmäßig iſt es zur Zeit des Futterwechſels dem Vieh etwas mehr Salz zu geben, z. B. monatlich 1 ½, ſtatt nur 1 Pfund.

9) **Man halte die Zeit, in welcher die Thiere gewohnt ſind, das Futter zu erhalten, aufs Strengſte ein.** Sobald die gewohnte Futterzeit herannaht, werden die Thiere unruhig, ſtehen auf und brüllen, ein Zeichen, daß ſie Hunger fühlen. Wenn das Vieh das Futter zu einer beſtimmten Zeit erhält, ſo richtet ſich die ganze Verdauungsarbeit darnach.

10) **Man lege dem Vieh von der täglich zu reichenden Futtermenge nie zu viel auf einmal vor und erſt dann wieder, wenn das früher Gegebene aufgezehrt iſt.** Auf dieſe Weiſe überſättigt ſich das Thier nicht und entgeht dadurch beſonders bei der Grünfütterung mancher Gefahr. Man erſpart an Futter, weil keines verſchleudert wird, und die Wirkung desſelben iſt nachtheiliger. Das Futter ſelbſt werde ſtets ſo zubereitet, daß es leichter verdaut werden kann. Man ſchneide deßhalb langes Heu und Stroh; Kleiefutter und Kleie mache man mit Waſſer an, Körnerſchrot und Oelkuchen verabreiche man als Getränk.

73ſte U. St. Von der Benutzung des Rindviehs in Bezug auf Milch, Arbeit und Fleiſch.

Den größten Nutzen gewährt das Rindvieh nur dann, wenn es gut gepflegt und jederzeit bis zur vollſtändigen Sättigung gefüttert oder genährt wird. Das Thier bedarf nämlich vorerſt eine gewiſſe Menge Futter, um zu beſtehen oder das Leben zu erhalten. Dieſes Futter, welches zur bloßen Unterhaltung des Thiers nothwendig iſt, wird Erhaltungsfutter genannt. Nach vielfach angeſtellten Verſuchen und Beobachtungen beträgt das tägliche Erhaltungsfutter beim Rindvieh 1⅔ Pfund auf je 100 Pfund lebend Gewicht. Iſt z. B. eine Kuh 10 Centner ſchwer, ſo iſt das tägliche Erhal-

tungsfutter 10 mal 1⅔ gleich 16⅔ Pfund Heuwerth. Bei einer ſolchen Fütterung würde das Thier nur das Leben friſten, aber weder auf die Dauer Milch geben, noch an Fleiſchmaſſe zunehmen. Zur vollſtändigen Sättigung des Rindviehs iſt täglich im Durchſchnitt oder Mittel eine Futtermaſſe nothwendig, die das Doppelte von dem Erhaltungsfutter, alſo 3⅓ Pfund auf je 100 Pfund lebend Gewicht oder den 30ſten Theil von dem zu nährenden Thiere beträgt. Es bedarf daher das Rind (die Kuh, Ochſe) jeden Monat an Gewicht ſoviel Futter als es ſelbſt wiegt. Da nur das Futter, welches über das Erhaltungsfutter gereicht wird, Nutzen bringen kann, ſo nennt man es Nutzungsfutter (auch Produktionsfutter). Nach vielen gemachten Beobachtungen liefert das Rindvieh für jedes Pfund Nutzungsfutter (das iſt alſo das übers Erhaltungsfutter gereichte Futter) entweder 1 Pfund Milch, oder dagegen nahe zu 1/10 Pfund*) Fleiſch und Fettanſatz bei dem zu nährenden Thier. Je mehr Futter man daher dem Thier zu dem Erhaltungsfutter bis zur voller Sättigung (nicht Ueberſättigung) gibt, deſto größer iſt der dadurch erzielte Nutzen. Hieraus ergibt ſich, wie nur eine nachhaltig volle und zuſagende Futterung befriedigenden oder lohnenden Ertrag gewährt, während eine kärgliche, ungenügende Fütterung meiſtens nur Nachtheil oder doch nur ſehr geringen Gewinn bringt. Eine Milchkuh, die täglich 32 Pfund Heuwerth bis zur vollſtändigen Sättigung bedarf, wird bei 16 Pfund Heu (Heuwerth) keine Milch, bei 17 Pfund Heu gleich 1 Pfund oder ⅓ Maas Milch, bei 18 Pfund Heu gleich ⅔ Maas, u. ſ. f.; bei 32 Pfund Heu (oder der vollen Sättigung) 16/3 oder 5⅓ Maas Milch geben. Liefert eine Kuh bei voller Sättigung für jedes Pfund Nutzungsfutter**) 1 Pfund Milch, ſo gehört ſie zu den mittelguten Milchkühen; gibt ſie mehr, zu den vorzüglichen. Liefert ſie weniger Milch, ſo nimmt ſie dafür meiſtens im Verhältniß zu dem verwendeten Nutzungsfutter an Körpergewicht zu. Bisweilen geben einzelne ſehr gute Milchkühe von zwei Pfund Geſammtfutter oder einem Pfund Nutzungsfutter 1¼ Pfund, in ſeltenen Fällen noch mehr

*) Bei dem Jungvieh etwas mehr, beim Maſtvieh etwas weniger, nämlich nur etwa 1/12 Pfund.

**) Dieſe Annahme bezieht ſich auf das Nutzungsfutter, das ſie an den Tagen erhält an welchen ſie Milch gibt. Eine Kuh gibt in einem Jahr etwa 300 bis 310 Tag Milch, in der übrigen Zeit aber keine.

Milch; von den meiſten beſſern Kühen aber erhält man durchſchnittlich etwa 1 Pfund. — Hienach iſt es weniger wichtig zu wiſſen, wie viel Milch gibt eine Kuh täglich oder im Jahr? als: wie viel Milch gibt ſie für jedes ihr gelieferte Pfund Futter? Angenommen, eine Kuh gehöre zu den guten Milchkühen und wiege 10 Centner. Gibt man ihr täglich die volle Futterung das iſt auf je 1 Cntr. lebend Gewicht 3 1/3 Pfund, alſo 10 mal 3 1/3 Pfd. oder 33 1/3 Pfd. Geſammtfutter oder etwa 16 1/2 Pfd. Nutzungsfutter, ſo ſoll ſie für jedes Pfund von dem letztern 1 Pfund Milch liefern, alſo in 300 bis 310 Milchtagen 300 bis 310 mal 16 1/2 Pfund, das iſt 1600 bis 1700 Maas. In ſehr günſtigen Fällen könnte der Milchertrag bis auf 2000 und mehr Maaß (à 3 Pfund gehen.) Bei der Gewinnung und Aufbewahrung der Milch muß die größte Reinlichkeit herrſchen. Die Milch wird entweder als ſolche verkauft, oder zu Butter und Käſe verwendet.

Die Milch iſt eine wäßrige Flüſſigkeit, in der Käſeſtoff und Milchzucker aufgelöst ſind und in der außerdem kleine Fettkügelchen umherſchwimmen. Auch einige Salze, z. B. Natronſalze ſind in derſelben enthalten. Die Fettkügelchen machen die Milch undurchſichtig und geben ihr die weißliche Farbe. Läßt man die Milch längere Zeit ſtehen, ſo ſammeln ſich die fettigen Theile, die man Rahm oder Sahne nennt, an der Oberfläche der Milch, in dem ſie leichter ſind als die übrigen Milchtheile. Dieſelben laſſen ſich alsdann leicht abſchöpfen. Die zurückgebliebene, wäßrige Milch ſchmeckt jetzt nicht mehr ſüß, wie früher, ſondern ſauer, denn es hat ſich der Milchzucker durch das längere Stehen und die Berührung der atmosphäriſchen Luft in Milchſäure verwandelt. Wird die ſaure Milch noch länger ſtehen gelaſſen, ſo gerinnt (dicket, dichtet) ſie nach und nach, und wenn dieß frühe eintritt, ſo können viele Fettkügelchen nicht mehr in die Höhe ſteigen, ſondern bleiben in der geronnenen Milch. Je ſpäter daher das Sauerwerden und Gerinnen der Milch eintritt, deſto mehr Rahm erhält man. Dieſer ſondert ſich bei einer mäßigen Wärme oder einer Temperatur von 10 bis 12 Grad im Sommer und 12 bis 15 Grad im Winter in zwei, oder längſtens in drei Tagen ziemlich vollſtändig ab. Der geronnene oder feſt gewordene Theil iſt der Käſeſtoff, der vorher aufgelöst war. Die aus dem Milchzucker entſtandene Milchſäure bewirkt das Gerinnen des Käſeſtoffs. Jede Säure, z. B. Eſſigſäure, Weinſäure u. dgl. bringt auch in ſüſſer Milch bald, beſonders bei erhöhter Temperatur, ein Gerinnen oder ein Ausſcheiden des Käſeſtoffs hervor. Der Käſeſtoff iſt im reinen Waſſer nicht auflöslich; dagegen

löst er ſich auf, wenn Laugenſtoffe, z. B. Natron darin enthalten ſind. Da dieſes in der Milch immer vorkommt, ſo iſt in ſüſſer Milch der Käſeſtoff aufgelöst. Kommt aber zur Milch Säure hinzu, ſo entzieht dieſe dem Käſeſtoff das Natron und es ſcheidet ſich der Käſeſtoff in feſter Maſſe aus. Kocht man ſüſſe Molken (ſogen. Schotten) und dampft nachher die filtrirte Flüſſigkeit ein, ſo erhält man als Rückſtand eine weiße kriſtalliniſche Maſſe, die Milchzucker iſt.

Aus 10 bis 12 Maas guter Milch erhält man etwa 1 — 1 1/3 Maas ſüß abgenommenen Rahm und von dieſem 1 Pfund Butter. Je mehr die Butter von der ſauren Buttermilch oder der Milchſäure durch Auspreſſen mit friſchem Waſſer befreit wird, deſto länger bleibt ſie friſch, angenehm und ſüß.

Von großem Nutzen iſt es für den weniger vermöglichen Mann, wenn er Kühe ſtatt Ochſen zum Ziehen benutzt; denn werden dieſelben nur mäßig angeſtrengt, gut genährt und gepflegt, ſo brechen ſie am Milchertrag nur wenig ab, geben alſo immerhin einen ſchönen Gewinn an Milch, während die Ochſen den Sommer über außer der Arbeit wenig an Körpergewicht und Werth zunehmen. Durch die Haltung von Zugochſen wird mancher Mittelmann nach und nach arm.

Zuſatz. 1) Das Rind hat im Oberkiefer keine Schneidezähne, dagegen eine harte Wulſt. Im Unterkiefer hat es 8 Schneidezähne und in jedem Kiefer zu jeder Seite 6, alſo zuſammen 4 mal 6 gleich 24 Backenzähne. Iſt das Rind 1 Jahr alt, ſo wechſeln die Vorderzähne etwa in folgender Ordnung: Mit 1 bis 1 ½ Jahr wechſeln die zwei mittlern Schneidezähne, mit 3 bis 3 ½ Jahr die nächſten oder äußern Mittelzähne, mit 4 bis 4 ½ Jahren die äußerſten oder die Eckſchneidezähne. Wenn dieſer Wechſel vorüber iſt, ſo ſagt man: das Thier hat abgeſchoben.

2) Die Milch wird an vielen Orten mit Vortheil zur Käſebereitung verwendet. Gemeindekäſereien; Vortheile derſelben. Aus 3 bis 4 Maas oder 9 bis 12 Pfund fetter Milch erhält man etwa 1 Pfund Käs; von einer weniger fetten Milch dagegen brauchts 4 bis 5 Maaß und von abgerechneter Milch 5 bis 6 Maaß. Der Käs verliert bis zu ſeiner gehörigen Reife (was je nach Größe der Käſe in 2 bis 12 Monaten geſchieht) 8 bis 15 Prozent. Die beſten Käſe werden aus ſüſſer Milch gewonnen. Weit bekannt und berühmt ſind die Emmenthaler Käſe.

4) Kühe, welche alt ſind und wenig Milch geben, werden am zweckmäßigſten gemäſtet. Man verwendet hiezu gutes nahrhaftes Heu, Grünfutter, Wurzelwerk, Kleie Lein- und Rebskuchen, Bohnen, Mais und ſonſtige Körnerfrüchte. Vortheilhaft iſt es, das Futter durch Schneiden, Schroten Anbrühen, durch Kochen oder durch Selbſterhitzung gehörig vorzubereiten. Die Ruhe trägt viel zum Fettwerden der Thiere bei. Nöthig iſt es, daß man den Maſtthieren auf ein Mal nicht zu viel, dagegen öfter

(bei einer Fütterung 4 bis 5 mal) Futter vorlegt. Bei dem Mäſten gibt man mehr Salz als ſonſt, täglich 3 bis 6 Loth. Man ſuche nach und nach immer mehr und beſſeres Futter zu geben. Die Futtermenge muß in der erſten Zeit (Periode) wenigſtens etwas mehr als das Doppelte und ſpäter höchſtens ſo viel als das Dreifache Erhaltungsfutter betragen. Ein Maſtthier wäge z. B. 10 Centner, das Erhaltungsfutter iſt daher etwa noch ($1^2/_3$ auf 100 Pfund lebend Gewicht) 17 Pfund; das gewöhnliche Geſammtfutter bis zur vollen Sättigung 2 mal 17 gleich 34 Pfund. Nun ſteigere man die Futtermaſſe nach und nach von 34 bis auf 40 Pfund, und nachher noch mehr, im höchſten Fall bis auf 50 Pfund, inſofern das Thier dabei gut verdaut und gedeiht. Die Erfahrung zeigte, daß bei zweckmäßig geleiteter Maſt 100 Pfund Geſammtfutter im Durchſchnitt 4 bis 5 Pfund Fett und Fleiſch oder körperliche Zunahme hervorbringen. Je mehr Nutzungsfutter das Thier verzehrt, deſto mehr nimmt es an Körpermaſſe zu und deſto größer iſt der Nutzen. Auf 100 Pfund lebend Gewicht rechnet man 50 Pfund (bei nicht gemäſteten, aber gut genährten) bis 65 Pfund (bei halb oder ganz ausgemäſtetem Vieh) Fleiſchergewicht, oder Fleiſch und Fett zuſammen). Dieſe 50 bis 65 Pfund Fleiſchergewicht oder 100 Pfund lebend Gewicht enthalten etwa 6 bis 12 Pfund Talg.

74ſte U. St. Von der Haltung, Ernährung und Pflege des Schweins.

Das zahme Schwein ſtammt vom wilden ab. Wie bei allen Hausthieren, herrſcht auch beim Schweine große Verſchiedenheit in Farbe, Größe und Geſtalt. Man findet ganz weiße, gelbe, rothe, graue, ſchwarze und bunte. Die meiſten Racen erreichen durch gute Mäſtung eine außerordentliche Größe und Schwere. Man kennt Beiſpiele von Schweinen, die an 12 Centner Gewicht hatten. Dergleichen ſind jedoch ſelten, weil die jüngern das Futter beſſer lohnen und auch ein ſchmackhafteres Fleiſch geben. Für den Gebrauch in der Haushaltung ſind die langgeſtreckten Racen die tauglichſten. Berühmt ſind die kurzbeinigen engliſchen Schweine wegen der Geneigtheit, viel Speck und Fett anzuſetzen. Obſchon das Schwein ein unreinliches Thier iſt; ſo verlangt es zu ſeinem Gedeihen gleichwohl eine ſorgfältige und reinliche Pflege. Ein durch ſchlechte Haltung hinuntergekommenes Schwein erholt ſich ſehr langſam, wenn es eine beſſere Pflege erhält. Soll die Schweinezucht Vortheil bringen, ſo muß man in der Regel nur ſo viele Schweine halten, daß dieſe ſich größtentheils von den Abgängen der Nahrungsmittel und ſonſtigen wohlfeilen Futterſtoffen, die ſich nicht ſo gut für das Rindvieh eignen, ernährt werden können. In dieſem Fall wird das

Schwein zu einem ſehr nützlichen Hausthier. Wenn aber die Nahrungsſtoffe von der Haushaltung den geringſten Theil des Futters ausmachen und dagegen weit mehr ſolche Stoffe verfüttert werden, die auch für Kühe ein vorzügliches Nahrungsmittel ſind; ſo bringt in dieſen Fällen die Haltung der Schweine in Vergleich mit der Kuhhaltung bedeutenden Nachtheil; da die Schweine das Futter weit nicht ſo hoch verwerthen, wie die Kühe.

Die gewöhnlichſten Fütterungsmittel für die Schweine ſind: die Abfälle aus der Küche, aus den Gärten und Feldern, ferner ſaure Milch, Kartoffeln, Rüben und anderes Wurzelwerk, alle Arten von Körnern, Kleie, Oelkuchen, u. dgl. Die feſtern und rohern Stoffe müſſen gekocht oder gequellt und mit den flüſſigen gehörig vermiſcht werden. Gegohrenes, mäßig ſaures Futter aller Art iſt den Schweinen zuträglich. Schädlich iſt es, wenn man dem Schein das Futter zu heiß giebt; auch iſt es beſſer, das Futter in kleinern Portionen, und öfter zu reichen. Für Maſtſchweine hat man täglich 3 bis 4 Futterzeiten. Das Schwein frißt in Verhältniß ſeines Körpergewichts mehr als das Rindvieh. Im Allgemeinen ſoll das Schwein am Morgen, Mittag und Abend eine ſolche Menge Futter erhalten, daß es nicht mehr freſſen mag. Bleibt von dem letzten Futter einer Mahlzeit etwas übrig; ſo muß weniger gegeben, auch der Ueberreſt ſorgfältig weggeſchafft und der Futtertrog gereinigt werden. Da das Schwein ſich von den verſchiedenſten Abfällen nährt, ſo iſt die Futtermenge, welche es bedarf, nicht ſo leicht zu beſtimmen, wie die für das Rindvieh. Im Allgemeinen nimmt man an, daß das *Erhaltungsfutter* etwa 2 Pfund auf je 100 Pfund lebend Gewicht und das Geſammtfutter das Doppelte, und bei der Maſt das Dreifache und oft noch etwas mehr vom Erhaltungsfutter, alſo 6 bis 7 Pfund betrage. Auch hier rechnet man, daß je 100 Pfund *Nutzungsfutter* (d. i. das über das Erhaltungsfutter mehr oder hinausgereichte Futter) etwa 8 Pfund Zunahme an Fett und Fleiſch bewirken. Bei *voller Maſt* würden hienach 100 Pfund *Geſammtfutter* durchſchnittlich 5 bis 6 Pfund bewirken; im Ganzen jedoch wird man nicht mehr als auf 4 bis 5 Pfund Zunahme rechnen können.

Beiſpiel zur Erläuterung. Angenommen, es ſei ein viermonatliches Faſelſchwein 60 Pfund ſchwer und erhalte bis zum 12 Monat oder in 310 Tagen im Durchſchnitt täglich 6½ Pfund Futter (anfangs natürlich

weniger, ſpäter mehr); ſo beträgt das Geſammtfutter während dieſer Zeit 1365 Pfund. Die Futtermiſchung ſei z. B. folgende:

1½ Maas ſaure Milch, im Futterwerth	gleich	¾	Pfd.
½ Pfund Kleie, " " "	"	¾	"
8 " Kartoffeln " " "	"	4	"
½ " Schrot (z. B. Bohnenmehl) oder 2 bis 3 Pfund Rüben	"	1	"
Zuſammen		6½	Pf.

Alles werde durch Zuſatz von Waſſer oder Spülicht etwa zu 10 bis 12 Maas flüſſiger Futtermenge verdünnt. Bringen nun z. B. nach obiger Annahme 100 Pfund Geſammtfutter 5 Pfund Gewichtszunahme hervor; ſo ſollte das auf dieſe Weiſe genährte Schwein nach einem Jahre 60 Pfund und 5 mal 13,65 Pfund gleich oder nahe 128¼ Pfund ſchwer ſein. Würde es noch ein Drittel Jahr oder 120 Tage mit täglich 8 Pfund Futter, auf Heuwerth berechnet, genährt, was zuſammen 960 Pfund Geſammtfutter betrüge; ſo wäre die weitere Gewichtszunahme 48 Pfund; das Geſammtgewicht des lebendigen Schweins alſo etwa 176 Pfund.

Aufgaben.

1) Wie verwerthet ſich 1 Pfund Futter nach Heuwerth bei dieſer Annahme bei den Schweinen und wie bei einer guten Milchkuh? Angenommen die obigen 23 Centner auf Heuwerth berechnetes Futter erzeugen (bei 5% Zunahme) 115 Pfund Fleiſch; das Pfund à 10 Kreuzer macht 28 Franken und 7½ Batzen; 1 Centner Futter (auf Heuwerth) verwerthete ſich daher in Geld zu 12½ Batzen. Wie hoch wird 1 Centner Futter bei Kühen verwerthet; wenn jedes Pfund Heu (oder Heuwerth) ½ Pfund Milch bringt und die Maas Milch zu 5 Kreuzer verkauft werden kann? Wie verhalten ſich die übrigen Umkoſten (für Pflege, Stallung, ꝛc.) bei den Schweinen und Kühen zu einander? Welche geben den größten Reingewinn?

75ſte U. St. Von der Haltung der Haushühner.

Stall. Ein Haupterforderniß einer nutzbringenden Hühnerhaltung iſt neben guter Fütterung ein zweckmäßig eingerichteter, reinlicher Stall mit geeigneten Neſtern. Der Stall gleiche einer Stube, deren Decke und Wände mit Kalk überzogen ſind. Der Boden ſei mit großen Backſteinen gepflaſtert und die Fenſter ſo groß, wie die in einer Stube, und im Sommer Tag und Nacht offen, inwendig aber durch ein Gitter verwahrt. Die Sitzſtangen ſollen nahe zu 2 Fuß vom Boden und eben ſoweit von der Wand entferrnt ſtehen. Die Stangen, die viereckig und 1½ Zoll breit ſind, liegen mit

jedem Ende in eingeſchnittenen, angenagelten Brettſtückchen. Dieſe Ständer werden von Zeit zu Zeit gereinigt, und die Ritzen, ſo oft ſich in denſelben Ungeziefer einniſten ſollte, mit Laugen- oder Kalkwaſſer beſtrichen. Der Boden, der ebenfabs öfters gereinigt werden ſoll, wird mit etwas Sand, Fichtennadeln oder gehacktem Stroh belegt. Zweckdienlich ſind die Neſter, wenn ſie folgende Einrichtung haben: Sie beſtehen aus einem Bretterkaſten, der nur auf einer Seite einen Fuß hohen und 6 Zoll breiten Eingang hat. Im Innern beträgt die Länge 16, die Breite 12 und die Höhe 16 Zoll. Man kann auch 2 bis 3 Käſten übereinander ſtellen, nur müſſen alsdann über die unterſten Eingänge wagrecht vorſtehende Bretter angebracht werden.

Leghühner. Die Hühner ohne Federbuſch ſind den andern vorzuziehen. Der Kamm iſt zur Legezeit prächtig roth und wol doppet ſo groß als während der Zeit, wo es keine legt. Bisweilen geſchieht es, daß die Kämme im Winter erfrieren. Man erkennt ſolches dann an ihrer weißen Farbe. In dieſem Falle muß man alsdann den Kamm ſo lange in kaltes Waſſer halten, bis er ſich ganz mit einer Eiskruſte überzieht und wieder roth wird. Hühner mit Sporren legen ſo gut die die andern, aber oft zerbrechen ſolche beim Brüten die Eier, man ſchneidet ihnen daher zu dieſem Zwecke die Sporren ab, reibt Papieraſche in die Wunde, oder wählt Legehühner ohne Sporren. Es gibt vortreffliche Legehühner von jeder Farbe. Um gute Legehühner zu ziehen, muß man vorzüglich auf 2 Dinge achten, erſtens daß man hiezu nur Eier von den beſten Legehühnern wählt, und zweitens, daß man die Jungen recht gut und fett aufzieht; denn ſchlecht gehaltene junge Hühner werden nie gute Leghühner. Die Hühner legen am meiſten Eier vom zweiten bis zum fünften Altersjahr. Soll das Huhn gut legen, ſo muß es täglich an gutem Futter ſich ſatt freſſen können. In der beſten Legezeit legt das Huhn gewöhnlich zwei Tage hinter einander, dann ruht es am dritten Tag. Gute Leghühner legen bei einer reichlichen Fütterung mehr Eier, alte, etwa 7 bis 12jährige Hühner aber werden durch überflüſſiges Futter ſchnell ſchneckenfett und ſchlachtreif. Finden die Hühner keinen Kalk; ſo legen ſie Eier ohne Schalen. Die Hühner ſind mit dem Eierlegen faſt immer Nachmittags um 3 Uhr fertig. In das Neſt lege man ein Ei von Gips, das öfters rein gewaſchen wird. Ein ſolches kann man leicht machen, wenn man Eierſchalen mit Gipsbrei ausfüllt, die Schalen dann abnimmt und den Gips ausglättet.

Fütterung. Wenn man die Hühner in Baum- und Hausgarten

herumſpaziren läßt, ſo iſt ihr Schaden, den ſie da anrichten, für den Landmann größer als ihr Nutzen. Zudem kommt noch, daß ſie in dieſem Falle viele Eier vertragen. Wählt man dagegen nur gute Arten und hält ſie Sommer und Winter in luftigen geräumigen, wohlverwahrten Ställen und füttert ſie gut, ſo gehören die Haushühner zu den nützlichſten Hausthieren. Das beſte Futter ſind Getreidekörner; am liebſten freſſen ſie den Weizen, dann den Mais, die Gerſte, den Hafer, auch gekochte Kartoffeln. Die Körner müſſen gequellt werden. Dieß geſchieht auf folgende Art ſehr leicht. Man bringe in einen Kübel, der in der Mitte des Bodens einen Stöpſel hat, Getreidekörner und übergieße ſie alsdann mit kaltem Waſſer. Dieſes ſoll nur etwa 2 Linien hoch über den Körnern ſtehen. Nach 1½ Tagen wird das Waſſer abgelaſſen und nun von dem Getreide 5 bis 7 Tage gefüttert. Gerſte oder Mais, mit Kartoffeln abwechſelnd gereicht, ſind ein ſehr gutes Futter. Roggen und Wicken taugen nicht für Hühner. Leinſamen iſt dieſen ſchädlich. Friſches Waſſer darf nicht fehlen; im Sommer iſt ſaure Milch den Hühnern ſehr willkommen; auch reiche man oft gehacktes Gras und Salat.

Aufzucht der Jungen. Zu Gluckhennen wähle man recht zahme Hühner, die über die andern herrſchen. Die Luſt zum Brüten zeigt ſich, wenn die Henne, auch ohne zu legen, feſt auf dem Neſte ſitzt, gluckende Töne ausſtößt und oft die Federn ſträubt. In der kältern Jahreszeit legt eine Henne 11 bis 14, im Sommer 12 bis 16 Eier zum Brüten hin. Das Neſt füttert man feſt und dicht mit trockenem, weichem Stroh aus, nachdem man den Boden mit friſcher Aſche beſtreut hat. Um jedes Ei ziehe man in der Mitte einen Dintenſtrich, damit man es von allfällig friſch gelegten unterſcheiden kann. Man füttere die Bruthennen beſonders gut. Sobald das Huhn zu bruten beginnt, ſchließt man den Eingang feſt mit einem von vielen Luftlöchern durchbohrten Brette, nimmt das Brett bei der Futterung weg, ſchließt dasſelbe aber wieder, ſobald die Henne an Speiſe und Trank ſich geſättigt und das Neſt wieder beſtiegen hat. Am 20 und 21 Tag ſchlüpfen die Jungen meiſtens aus den Schalen, was man daran merkt, daß ſie unter der Alten pipſen. Jetzt hebt man dieſe und läßt die Jungen 24 bis 30 Stunden unter ihr, ohne ſie zu futtern. Sollen ſie freſſen, ſo bringt man ſie ſammt der Alten an einen warmen und ſonnigen Ort und ſtreut, ihr Brodkrümchen und Semmel hin und zum Theil auf den Rücken. Auch Waſſer in einem Näpfchen reiche man dar. Damit die Küchlein aber nur am Rande trinken können und nicht hineinlaufen und naß werden, lege man in die

Mitte des Näpfchens einen Stein. Kälte und Näſſe ſind den Küchlein nachtheilig. Vom vierten Tag an fügt man zu der genannten Nahrung noch in Waſſer gequellte Hirſe, Weizen u. dgl. Können ſie nicht ins Freie gehen, ſo thut man gut, wenn man ihnen klein gehacktes Gras, Klee, Kalkſteinchen, Eierſchalen, Holzkohle, u. dgl. darreicht. Die Henne führt ihre Küchlein 6 bis 8 Wochen und legt während dieſer Zeit nicht. Sind die Küchlein 3 Wochen alt, ſo ſind ſie ſchon beinahe vollſtändig befiedert. Im ſechsten Monat ſind die Hühnchen ziemlich ausgewachſen; die Hähne aber erſt 3 Monat ſpäter. Ein Naturforſcher, Namens Lenz, der durch ſeine treuen und ſorgfältig angeſtellten Beobachtungen rühmlich bekannt iſt, führte mehrere Jahre lang über die Fütterung und den Ertrag ſeiner Hühner ein genaues Verzeichniß, aus dem wir folgende Ergebniſſe anführen:

Es legten im	Jahr 1838 5 Hühner Eier	Jahr 1838 6 Hühner Eier	Jahr 1839 8 Hühner Eier	Jahr 1841 14 Hühner Eier
Jenner	25	1	3	65
Hornung	45	14	19	142
März	95	89	94	251
April	110	120	112	257
Mai	115	441	156	336
Brachmonat	117	137	172	279
Heumonat	115	144	141	334
Augſtmonat	104	124	156	263
Herbſtmonat	84	99	146	267
Weinmonat	keine	13	81	108
Wintermonat	2	keine	keine	keine
Chriſtmonat	13	keine	keine	8
Zuſammen in 1 Jahr:	825	882	1080	2310
Jedes Huhn alſo:	165	147	135	165

Im ganzen Durchſchnitt legte ſomit eine Huhn jährlich 153 Eier. Das Futter beſtand Anno 1838 und 1839 der Hauptſache nach aus gekochten Kartoffeln und Hafer. Die Hühner im Jahr 1841 wurden faſt das ganze Jahr mit gar nichts als abwechſelnd mit in Waſſer gequellter Gerſte und Hafer gefüttert. Die 14 Hühner ſammt dem Hahn, alſo 15 Stück brauchten, wenn ſie gar nichts anders als Gerſte und Hafer bekommen hätten an Gewicht 8 Centner 26 Loth; jedes Huhn alſo 57 Pfund und 6 Loth Körner;

Ein Viertel Gerſte wiegt 16 bis 18 Pfund; ein Huhn brauchte daher jährlich, wenn es nur mit Gerſte gefüttert wurde, etwa 3 ½ Viertel, oder dafür 4 Viertel Hafer, oder 3 Viertel Mais, oder etwa 10 bis 12 Viertel Kartoffeln. Gilt ein Viertel Gerſte 8 Batzen, ein Viertel Hafer 6 Batzen, ein Viertel Mais 10 Batzen und ein Viertel Futterkartoffeln 2 Batzen, ſo kömmt das Futter eines Huhnes, wenn es nur mit Körnern gefüttert wird, auf 24 bis 30, oder im Mittel 27 Batzen. Wenn ein Huhn 150 bis 165 Eier legt und je 3 bis 4 Eier für 4 Kreuzer verkauft werden, ſo iſt der Erlös gleich 40 bis 52 Batzen, das iſt durchſchnittlich etwa 45 Batzen. Der Mehrertrag wäre daher 18 Batzen, oder 1 Gulden 12 Kreuzer per Huhn.

Die Gans wird da und dort wegen ihres wohlſchmeckenden Fleiſches, ihres Fettes und ihrer Federn als Hausthier gehalten. Man gibt der Bruthenne etwa 12 bis 15 Eier zum Ausbrüten. Die Brutzeit dauert 28 bis 30 Tage. Das mit Stroh und Heu ausgefütterte Neſt muß niedrig an der Erde ſein. Während der Brutzeit wird ihr Hafer und Gerſte eingeweicht und Trinkwaſſer vorgeſetzt. Die ausgekrochenen Jungen können 1 bis 2 Tage lang ohne Futter im Neſte bleiben; dann bringt man ſie in einen warmen Ort und füttert ſie in den erſten 12 Tagen mit eingeweichtem Brode, mit Weizenkleie, gehackten Neſſeln u. dgl. Nach 12 Tagen läßt man ſie mit der Alten bei ſchönem Wetter auf den Hof oder einen eingemachten Grasplatz. Man muß ihnen Waſſer zum Baden, des Morgens und Abends Hafer oder gutes geſtampftes Grünfutter oder Getreideſchrot mit Kartoffeln geben und ſie vor Wind und Regen bewahren. Man rupft die jungen Gänſe Mitte Juli und Mitte September. Dann werden ſie 4 bis 6 Wochen lang gemäſtet.

76ſte U. St. Von den Honigbienen.

Arten der Bienen. Die Bienenzucht gewährt Unterhaltung, Belehrung und Nutzen In einem Stocke kommen dreierlei Bienen vor, nämlich:

Die Arbeitsbienen. Die Königin. Die Drohnen.

Die **Königin** iſt größer und länger als die andern. Die Flügel ſind kurz, ſo daß ſie nur die vordere Hälfte des Hinterleibes bedecken. Der ganze Leib iſt mehr bräunlich als ſchwarz und die Füſſe ſind gelb, braun, während ſie bei den Drohnen und Arbeitsbienen ſchwarz ſind. Sie legt das ganze Jahr an 40,000 bis 70,000 Eier. Stirbt die Königin, ſo bauen die Bienen, wenn eine junge Brut im Stocke vorhanden iſt, eine königliche Zelle, legen eines der vorhandenen Eier hinein, und erziehen ſich eine neue Königin. In einem Stocke wird nur eine Königin geduldet; dieſe regiert das ganze Bienenvolk. Die **Arbeitsbienen** ſind die Arbeiter im Bienenhauſe. Sie ſammeln Honig ein, bauen die Zellen, ſorgen für Reinlichkeit im Stocke und ſtellen am Flugloch die nöthigen Sicherheitswachen auf, die beſtändig hin- und hermarſchiren. Sie ſind mit einem Stachel verſehen. Ein zahlreicher Bienenſtock zählt bis 20,000 und oft noch mehr Arbeitsbienen. Die **Drohnen** ſind größer, plumper als die Arbeitsbienen, faſt um den dritten Theil länger, haben eine dunklere Farbe, aber keinen Stachel. Sie finden ſich vom April bis etwa zum Auguſt im Stocke. Dann werden ſie von den Arbeitsbienen getödtet (Drohnenſchlacht). Sie nähren ſich von dem Honigvorrath im Stocke. Man ſagt, ſie ſollen die Brut beſorgen. In einem Stocke mögen etwa 1000 bis 1500 Drohnen vorhanden ſein.

Bienenwohnung Der Bienenſtand muß an einem warmen, windſtillen und ruhigen Orte, am beſten nach Südoſt angebracht ſein. Das Bienenhaus kann verſchiedene Einrichtung haben. Die Fächer müſſen etwa 3 Fuß von einander entfernt ſein. Die **Bienenkörbe** von Stroh ſind beſſer als die von Holz. Am zweckmäßigſten ſind die aus **theilbaren** Strohringen, die im Innern etwa 10 Zoll weit ſind. Auf dem obern Kranze liegt ein glatter Strohdeckel, der in der Mitte ein rundes Loch von 1 bis 2 Zoll im Durchmeſſer hat, um hier, wenns nothwendig iſt, luften und futtern zu können. In der Mitte werden oben Kreuzhölzer angebracht, damit die Bienen den Wabenbau daran befeſtigen können. Die nun nach unten folgenden Kränze, deren zuweilen 6 bis 8 ſind, jeder etwa 1 Zoll hoch, können ſämmtlich ohne Zwiſchenbretter ſenkrecht unter einander geſetzt werden (a); ſo daß die Bienen ihre Kuchen von oben in gerader Linie bis auf den Boden herabbauen können. Die Fugen des Deckes, ſo wie die unter einander ſtehenden Kränze werden mit Lehmkitt beſtrichen. Oben belaſtet man die Kränze mit Holzpflöcken. Auch kann man je etwa 4 Ringe zuſammenbinden, und dann zwei ſolcher Gebunde auf einanderſetzen. Jedem von dieſen gibt man dann

Kreuzhölzer. Unten am Standbrette b) oder auch im unterſten Ring hat jeder Stock ſein Flugloch, welches etwa 1 ½ Zoll breit und 4 Zoll lang ſein ſoll. In ſolchen Körben ſitzen die Bienen eng, und bauen raſch. Durch Unterſetzen eines Strohringes kann den Bienen ſtets ein verhältnißmäßiger Raum gegeben werden, das Volk mag nun ſtark oder ſchwach ſein. Auch zum Ablegen und zur Ausbeute ſind dieſe Kränze ſehr bequem. Bei großem Honigvorrath nimmt man den oberſten Ring ab und ſetzt einen leeren unten auf.

Das Ueberwintern und futtern der Bienen. Die paſſendſte Zeit zum Ankauf iſt das Frühjahr und auch die Schwarmzeit. Die ein- und zweijährigen, hellbraunen und glänzenden Bienen ſind die beſten. Je ſchwerer die Stöcke, deſto volkreicher und beſſer ſind ſie. Im Spätherbſt wiegt ein reicher Bienenſtock ſammt Korb und Brett etwa 30 Pfund. Vor dem Eintritt des Winters umwickle man die Stöcke mit Strohdecken, mache die Fluglöcher kleiner, aber halte ſie offen. Auch kann man ſie in einer Kammer überwintern. Treten Ende Februar und März warme Tage ein, ſo muß man den Stand und die Körbe öffnen, damit die Bienen ſich reinigen können. Vor den Stand ſtreut man alsdann etwas Stroh, damit die etwa herabfallenden Bienen nicht erſtarren. Dann ſehe man nach, ob die Bienen weiſellos ſind (ob ſich etwa unter den Todten die Königin befindet) und ob vielleicht Unreinigkeiten und Räuber, die zu entfernen ſind, ſich im Korbe befinden. Zu ſchwache und leichte Stöcke ſind mit Honig zu futtern, Man ſorge im Herbſte ſchon wo möglich für den nöthigen Honigvorrath. Haben aber die Bienen im Winter zu viel verzehrt, oder tritt ein zu ſpäter Frühling ein, ſo müſſen ſie gefüttert werden. Die Nothwendigkeit des Futterns erkennt man an dem zernagten Wachſe, das man in dieſem Falle auf dem Brette findet. Am einfachſten füttert man ſie, indem man einen abgenommenen Ring mit Honigwaben oben aufſetzt. Es iſt rathſamer, oben durch die am Korbe befindliche Oeffnung zu futtern, als untenher. Die Futterung von unten lockt leicht Räuber her. Die Bienen finden gewöhnlich vor der Kirſchen- und Repsblüthe im Freien nicht hinreicheude Nahrung.

Das Vereinigen der Bienen. Nur ſtarke und volksreiche Stöcke bringen großen Nutzen. Daher vereinigt man oft ſchwache Bienenſtöcke mit einander. Man ſetze den Bienenſtock, deſſen Volk man aus der Wohnung treiben will unterhalb und verkehrt, den andern aber aufrecht darauf. Man nehme dieſes Aufeinanderſtellen des Abends vor, und am Morgen darauf treibe man durch ſachtes Klopfen den untern Schwarm nach oben hin. Bei den Ringkörben

ſetzt man den Halbkorb, der mit einem andern vereinigt werden ſoll, nur unten an. Auch Nachſchwärme und einzelne Kreuze mit Bienen von ſehr volkreichen Stöcken bringt man auf ähnliche Weiſe zu volkarmen. Nur muß man genau darauf achten, daß man im letztern Falle einen andern Schwarm die Königin (oder Weiſel) nicht raubt.

Das Schwärmen. Dieß tritt gewöhnlich gegen Ende Mai ein und dauert bis Ende Juni. Je kleiner ein Korb und je volkreicher derſelbe iſt, deſto eher tritt das Schwärmen ein. Je früher und je volkreicher ein Schwarm entſteht, deſto ſicherer wird er ſeinen nöthigen Vorrath ſammeln können und ein guter Ständer werden. Gewöhnlich ſchwärmen die Bienen von Mittags 10 bis 2 Uhr. Meiſtens ſind ſie vorher ſehr unruhig und erſcheinen in Menge vor dem Flugloch. Man halte zu dieſer Zeit den neuen Bienenkorb und alle Geräthſchaften zum Einfangen in Bereitſchaft. Das Durchgehen oder Ausreiſſen (Fortfliegen) verhindert man dadurch, daß man Waſſer mit einer Spritze unter die Ausreiſſer ſpritzt.

Von der Gewinnung des Honigs und Wachſes. In guten Jahren nimmt man den überflüſſigen Honigvorrath oben weg. Dieß geſchieht gewöhnlich im Herbſtmonat. Auf dieſe Weiſe kann man bei den Ringſtöcken faſt jedes Jahr 1 bis 2 Honig- und Wachsringe abnehmen, ſo daß bei 8 Ringen der ganze Stock in 4 Jahren erneuert wird. Beim Wegnehmen eines Ringes muß man ſorgfältig Acht geben, daß die Königin im Stocke bleibt. Den Honig gewinnt man auf folgende Art: Man bringt die Honigſcheiben an denen man die Wachsdeckelchen mit einem ſcharfen Meſſer aufritzt, in ein durchlöchertes irdenes Gefäß, unter welches man eine breite irdene Schüſſel ſtellt. Dieſe ganze Vorrichtung wird hinter einem verſchloſſenen Fenſter der Einwirkung der Sonnenſtrahlen ausgeſetzt oder auf einen geheizten Ofen gebracht. Iſt der Honig aus den Waben ausgelaufen und ſanft ausgedrückt, ſtelle man das Gefäß an einen kühlen Ort, wo das Wachs bald als eine Scheibe oben auf dem Honig ſich zeigen wird. Das vom Honig getrennte Wachs wird mit Waſſer vermiſcht, in einem Keſſel geſchmolzen, gut umgerührt und mit dem Kochen ſo lange fortgefahren, bis das Wachs klar iſt. Durch einen reinen leinenen Sack trennt man durch Preſſen ſodann die Flüſſigkeit von den Wachstheilen. Dieſe werden abermals erwärmt, abgeſchäumt und in einem Gefäſſe zum Erkalten gebracht. — Der jährliche Ertrag eines guten Bienenſtocks iſt 20 bis 30 Pfund Honig und 2 bis 3 Pfund Wachs. Ein Pfund reiner Honig gilt 2 bis 3 Batzen und oft noch mehr.

Anmerkung. Der Lehrer wird, wo er kann, bei Spaziergängen mit einzelnen Schülerabtheilungen, die Bienenſtände von guten Bienenzüchtern beſichtigen und von dieſen ſich nöthigen Rath erholen.

77ſte U. St. Von der Seidenzucht.

Schaffheim, den 20. November 1848.

Mein lieber Friedrich im Hard.

Du haſt mir vor einiger Zeit recht lehrreiche Mittheilungen gemacht über den Maisbau. Empfange dafür meinen Dank. Mein Vater, der eigentlich nicht viel auf Neuerungen hält, iſt geneigt, nächſtes Frühjahr einen Verſuch auf einer halben Juchart Land mit dem Anbau von Mais, theils als Futter= theils als Körnerpflanze zu machen. Er wiederholte oftmals: „Auf einem Vierling Land ſo viel gutes Futter zu gewinnen, daß man 14 „Tage lang 7 große Kühe vollauf nähren kann, und das zweimal in „einem Sommer, — das iſt faſt unglaublich! Und doch muß es ſo ſein; „denn wir können unſerm wahrheitsliebenden Freunde glauben. Die Sache verdient in der That, daß man darüber nachdenkt und weitere Verſuche anſtellt.“ Nun, damit Du ſiehſt, daß auch ich nicht ganz unthätig bin, ſo theile ich Dir einige Notizen mit über den in dieſem Jahr gemachten Verſuch mit der Seidenzucht.

Vor 8 Jahren bepflanzten wir 10,000 Quadratfuß oder 1/4 Juchart mittelgutes Land mit Maulbeerbäumen an. Die Länge des Ackers liegt gegen Süden. Rings um das Stück wurde eine Hecke von Maulbeerbäumchen gepflanzt. Der Acker iſt 50 Fuß breit und 200 Fuß lang. Die ganze Hecke hat daher ringsum eine Länge von 500 Fuß. Auf dem übrigen Theil des Ackers innerhalb der Hecke ſind 4 Reihen Maulbeerbäume, theils als Buſch, theis als Hochſtämme angepflanzt. Im ganzen ſinds 80 Bäume, ſo daß alſo die meiſten 10 Fuß nach allen Seiten hin von einander abſtehen. Jeder Baum nimmt ſomit etwa 80 bis 100 Quadratfuß Land ein. Die Hecke lieferte je auf 10 Fuß Länge 8 bis 12 Pfund oder durchſchnittlich auf 1 Quadratfuß 1 Pfund Laub, und ein Bäumchen 6 bis 15 Pfund Laub; durchſchnitilich etwa 10 Pfund; denn wir entlaubten nahe zu die Hälfte von der Hecke und die Hälfte von den Bäumen und erhielten zuſammen etwas zu 7 Centner Laub. Dieſe Laubmaſſe wurde mit den Seidenraupen verfüttert, und wir ernteten 42 Pfund 12 Loth Cocons, nämlich 37 1/2 Pfd. I. Sorte, 3 1/2 Pfund. II. Sorte, 1 Pfund. 12 Loth Doppel= Cocons, und 11 1/2

Loth Abgang- oder Floretſeide. Die Cocons waren recht ſchön und wurden zu 45 Franken verkauft. Das iſt freilich ein ärmlicher Ertrag im Vergleich mit dem Deinigen vom Mais; aber es iſt doch ein nicht ganz ungünſtiges Ergebniß. Ich denke, wir können ſpäter wohl doppelt ſo viel Laub gewinnen, wenn die Bäume größer und mehr veredelt ſind. Von allen Maulbeerarten iſt der Morus intermedia der vorzüglichſte; er liefert beinahe noch einmal ſoviel Laub als die übrigen. Leider iſt dieſe Sorte noch wenig bekannt und wir haben in unſerer Anlage nur etwa 10 Stück, von denen wir aber künftig recht viele auf andere vermehren wollen.

Die Aufzucht der Raupen iſt gar nicht ſchwierig. Die Hauptſache iſt: Eine möglichſt gleichmäßige Wärme (Temperatur) von 18 bis 20 oder 21 Grad, öftere Reinigung, reine, nicht zu trockene Luft (was man erreichen kann, wenn man den Boden bisweilen mit Waſſer beſpritzt) und regelmäßige Fütterung mit friſchem Laub.

Die Eier wurden den 21. Mai in die Wohnſtube genommeu, und ſammt der Leinwand, (an der ſie ſich befanden) auf ein tannenes Brett und mit dieſem auf die warme Ofenkunſt gethan. Nebenbei legte ich ein naſſes Tuch, damit die Eier nicht an zu trockener Luft Schaden litten. Nach acht Tagen, den 28 Mai ſchlüpften die meiſten Raupen aus. Sie wurden nun in eine Kammer gebracht, die geheizt werden konnte. Es wurde im Ganzen nur 8 Mal geheizt, da es zu dieſer Zeit ziemlich warm war. Nach vier Tagen, den 1. Juni häuteten ſich die Raupen zum erſten Mal. Den ganzen Tag wurde ihnen kein Futter verabreicht; denn man darf ſie während der Häutung gar nicht ſtören. Am folgenden Morgen nach der Häutung (dieſe dauert gewöhnlich einen Tag, gleich vor und nachher muß man nicht zu viel Futter reichen) wurden die Räupchen mittelſt dargereichter Maulbeerzweige, an die ſie bald hinaufſtiegen, auf andere gereinigte Hurden gebracht und gefüttert. Am 4. Tag darauf erfolgte die dritte Häutung und 6 Tage nach dieſer die vierte oder letzte Häutung. Nun traten ſie in die fünfte Lebensperiode. Dieſe dauerte 8 Tage, worauf das Einſpinnen erfolgte. Vom 22. Juni an wurde nicht mehr gefüttert und das Zimmer geſchloſſen. Nach 8 Tagen vom Einſpinnen an wurden die Cocons von den aufgeſtellten Repsreiſern abgenommen. Die Fütterung oder Zucht der Raupen dauerte alſo vom 28. Mai bis zum 22. Juni, oder 26 Tage. Im Anfang wurden ſie nach jeder Häutung und ſpäter, beſonders in der letzten Periode alle Tage gereinigt. Nach jeder Häutung nehmen ſie einen 2 bis 3 Mal größern Raum ein als ſie

vorher inne hatten. Vor dem Einſpinnen betrug derſelbe nahe zu 80 Quadratfuß. — Die ganze Zucht erforderte ungefähr 20 Arbeitstage.

Wie leicht die Aufzucht der Seidenraupen iſt, davon mag Dich folgendes Beiſpiel überzeugen. Mein ſechsjähriges Schweſterchen bat mich um die zu ſpät ausgeſchlüpften Seidenwürmchen, die ich wegſchmeißen wollte. Es wolle dieſe Würmlein auch mit Maulbeerlaub füttern. Ich gewährte ihm dieſe Freude und gab ihm zwei große Bogen Papier, auf welchem es die Würmchen füttern konnte. Die Kleine beſorgte nun die Thierchen im Ganzen recht ordentlich, freilich mußten, wie begreiflich, die Würmchen einige Mal etwa einen halben Tag faſten. Bei jedem Eſſen, oder wenn ich ſonſt in die Stube kam, fragte das ſorgliche Kind: „Mach ich's recht! Hend ſi gnug! Lug, wie ſi möget freſſe! u. ſ. w." Die Freude, die das Mädchen dabei hatte, war freilich mehr Werth als die ſo gezogenen Cocons, wiewohl dieſe nahe zu 1 Pfund betrugen. Es hätte noch mehr beſorgen können.

Doch was will ich Dir weiter ſchreiben, beſſer iſt es, Du macheſt uns nächſten Sommer einen Beſuch und nehmeſt ſelbſt Augenſchein von der Sache.

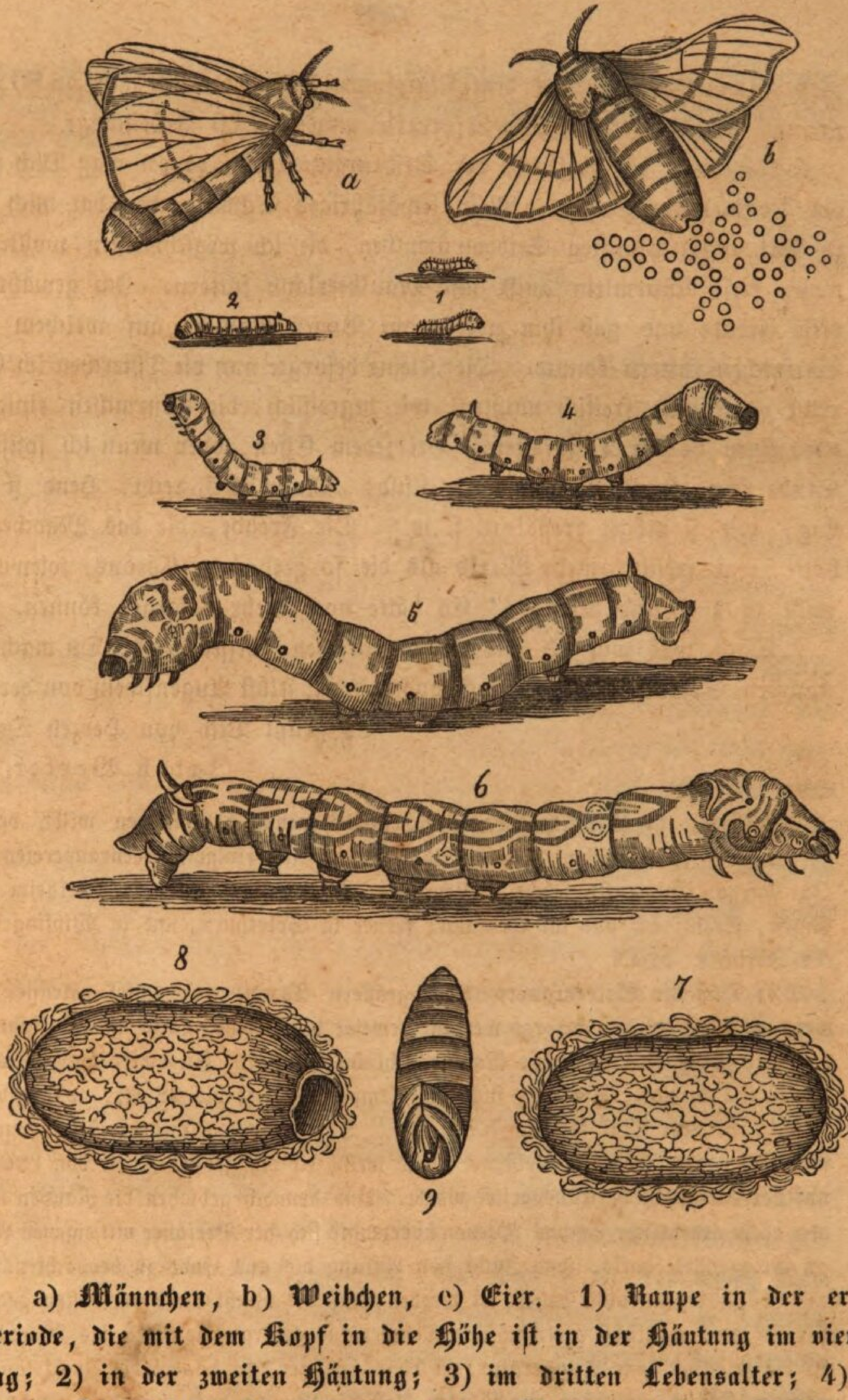
Es grüßt Dich von Herzen Dein
Jakob Werker.

Zuſatz. 1) Wer ſich etwas mit der Seidenzucht beſchäftigen will, dem iſt zu rathen, daß er bisweilen, wenn es ihm möglich iſt, einige Seidenraupereien beſuche. Im Aargau ſind z. B. ſolche zu Lenzburg, Rheinfelden, Zurzach, Uerkheim bei Zofingen, Schinznach und im Seminar; ferner in Solothurn, und in Wipkingen, Kanton Zürich u. a. O.

2) Daß die Seidenraupen einen größern Temperaturwechſel ertragen können, wenn ſie ſonſt gehörig beſorgt werden, beweist die voriges Jahr in Stuttgart im königlichen Hofgarten gemachte Raupenzucht im Großen. Zu dieſer wurde das eiſerne Treibhaus benutzt. Am Tag ſtieg die Temperatur oft bis 28 R., während ſie des Nachts mehrere Mal bis auf 7 R. ſank. Das Laub, welches verfüttert wurde, war nicht beſonders ſchön und meiſtens etwas welk, da ein großer Theil von Ludwigsburg auf der Eiſenbahn hertransportirt wurde. Und dennoch gediehen die Raupen und ſpannen recht ordentliche Cocons. Hievon überzeugte ſich der Verfaſſer mit eigenen Augen, da er Gelegenheit hatte, jene Zucht von Anfang bis ans Ende zu beobachten. — Damit ſoll übrigens nicht behauptet werden, daß die Zucht nicht am beſten gedeihe, bei der für eine möglichſt gleichmäßige Temperatur geſorgt wird. 18 bis 20 und 21 R. iſt die zweckmäßigſte Temperatur; iſt dieſe geringer, ſo dauert die Zucht länger. So ſpannen ſich in dem oben angeführten Fall die Raupen, die von dem Kinde gefüttert wurden, drei Tage ſpäter ein als die andern.

3) Ein Mittel, die Seidenzucht im Kleinen zu fördern, wäre vorzüglich das, wenn ſich ein Verein bildete, der jedem Züchter ſeine Cocons, ob viel oder wenig,

Die Seidenraupe.



a) **Männchen**, b) **Weibchen**, c) **Eier**. 1) **Raupe in der erſten Periode, die mit dem Kopf in die Höhe iſt in der Häutung im vierten Tag**; 2) **in der zweiten Häutung**; 3) **im dritten Lebensalter**; 4) **im vierten Lebensalter**; 5) **nach der vierten Häutung oder im fünften Lebensalter**; 6) **eine ſpinnreife Raupe in derſelben Periode**; 7) **Ein** Cocon. 8) **Ein** Cocon, **aus dem der Schmetterling ſchlüpft**; 9) **die Puppe oder Hülle im Seidengeſpinnſt.**

gegen baare Bezahlung abnehmen würde. In dieſem Falle könnte die Seidenzucht zu einer nicht unbedeutenden Erwerbsquelle für unſer Land werden; ſonſt aber wird ſie meiſtens ſcheitern.

Zehnter Abſchnitt.

Von der Pflege des menſchlichen Körpers.

A. Von der Pflege des geſunden Körpers.

78ſte U. St. Was die Geſundheitspflege uns lehrt.

Der berühmte griechiſche Arzt Galen hatte einen ſehr ſchwächlichen Körperbau und wurde in ſeiner Jugend von vielen und ſchweren Krankheiten heimgeſucht. In ſeinem 28 Jahr kam er zu der Ueberzeugung, daß er durch genaue Befolgung einer ihm zuſagenden Lebensweiſe ſeine Geſundheit ſtärken könne. Von nun an beobachtete er die für gut erkannten Vorſchriften ſehr ſorgfältig, und ſo kam es, daß er bis in ſein hohes Alter nie krank war, außer geringen bald vorübergehenden Unpäßlichkeiten. Auf dieſe Weiſe erreichte er ein Alter von 140 Jahren. Ein ähnliches Beiſpiel aus früherer Zeit liefert uns Cornaro aus Venedig. Dieſer Mann hatte ſeine Geſundheit aufs Tiefſte zerrüttet, und erſt in ſeinem vierzigſten Lebensjahr nahm er ſich vor, dieſelbe durch eine geordnete Lebensweiſe wieder herzuſtellen. Seinen Vorſatz führte er mit der größten Beharrlichkeit und Sorgfalt aus, und ſo gelang es ihm, bis zu ſeinem Lebensende im hundertſten Jahr ſich einer friſchen, früher nie geahnten Geſundheit zu erfreuen. So ſind aus früherer Zeit viele Beiſpiele bekannt, die zeigen, daß einzelne Perſonen durch Befolgung einer naturgemäßen Lebensweiſe ein Alter erreichten von 100 bis 150 und mehr Jahren. Aber auch in unſerm Jahrhundert ſind Beiſpiele (wie die hierauf bezüglichen, von Dr. Reichenbach geſammelten Notizen zeigen) von ſo hohem Alter nicht unerhört. So ſtarb z. B. vor wenig Jahren zu Ernsbrunn in Oeſtreich ein Bauer von 130 Jahren; in Jamaika zwei Frauen, die ihr ganzes Leben als Getränk nur Waſſer zu ſich genommen hatten, die eine von 140, die andere von 160 Jahren; in Siebenbürgen ein Walache, Namens Johann Graza von 120 Jahren, der ſich an einer Senſe tödtlich verwundete. Er hinterließ einen Sohn von 100 und einen Enkel von 80 Jahren, beide noch rüſtig.

Wie lebten denn dieſe Leute, die ein ſo hohes Alter erreichten? Könnte ich vielleicht bei gleicher Lebensweiſe auch ſo alt werden, wird Mancher fragen. Die Antwort iſt Ja und Nein! Jene langlebenden befolgten alle, wie ihre Lebensgeſchichte bezeugt, theils mit, theils ohne Wiſſen getreu die Vorſchriften oder Winke der Natur. Die Beachtung und Befolgung dieſer Geſetze iſt die erſte Bedingung um ein möglichſt langes, geſundes Leben hoffen zu können. Die Lehren aber, welche die Erfahrung über die Lebensäußerungen uns überall an die Hand gibt, zeigen ſodann weiter, daß eine Geſundheitsvorſchrift, die für den Einen paßt, nicht immer von einem Andern befolgt werden darf, ſondern daß dieſelbe im Einzelnen ſtets der Eigenthümlichkeit und den jedesmaligen Umſtänden des betreffenden Menſchen entſprechen ſoll; denn was oft die Geſundheit des Einen ſtärkt, würde dieſelbe unter andern Verhältniſſen, oder auch bei einem andern Menſchen unter ſonſt gleichen äußern Umſtänden zerſtören.

Je beſſer ein Uhrenmacher die Theile einer Uhr und ihre Beſtimmung kennt; deſto beſſer kann er ſie einrichten und ihren Gang gehörig leiten. Und ſo iſts mit dem menſchlichen Körper und ſeiner Pflege. Je beſſer wir die einzelnen Leibesorgane und ihre Verrichtung kennen, je beſtimmter wir wiſſen, was in dieſen und jenen Fällen auf die einzelnen Glieder oder das Ganze wohlthätig oder ſchädlich einwirkt, deſto eher wird es uns möglich ſein, die Geſundheit zu ſtärken und zu erhalten, d. i. das Leben nicht zu verkürzen. Das kennen zu lernen, iſt die Aufgabe der Geſundheitslehre.

79ſte U. St. Von der Verdauung der Nahrungsmittel und was derſelben nützlich und ſchädlich iſt.

1) Was mit den Nahrungsmitteln in unſerm Körper geſchieht. Speiſe und Trank ſind Stoffe, aus denen Nahrungsſaft, aus dieſem Blut und aus dem Blute alle Leibestheile ernährt und erneuert werden. Deßhalb werden ſie Nahrungsmittel genannt. Die Umänderung der Nahrungsmittel in Nahrungsſaft durch die Einwirkung der Mundhöhle mit ihren Drüſen und Zähnen, des Magens, der Gedärme, der Leber und einiger andern Drüſen heißt Verdauung. Dieſe iſt für die Geſundheit des Körpers von der größten Wichtigkeit. Deßhalb betrachten wir dieſen Vorgang etwas näher.

Bekanntlich werden die Speiſen bei feſterer Beſchaffenheit, nachdem ſie durch den Mund eingeführt ſind, theils von den Zähnen verkleinert, theils mit einem ſchleimigen, etwas ſalzigen Safte, dem Speichel überzogen und

ſo zum Hinunterſchlucken geeigneter gemacht. Sodann gelangen dieſelben durch den Schlund oder die Speiſeröhre in den Magen. Hier erregen ſie durch ihre reizende Einwirkung auf den Magen einen vermehrten Zufluß des Blutes, eine kräftigere, wurmförmigere Bewegung, ſo wie auch eine ſtärkere Abſonderung des ſchleimigen, ſcharfen, ſäuerlichen Magenſaftes. Durch dieſen werden ſie noch mehr verändert und in einen weichen Speiſebrei umgewandelt. Je mehr die Speiſen im Munde zerkaut und mit dem Speichel durchdrungen werden; deſto leichter geht die Verdauung im Magen vor ſich; daher ſagt ein Sprichwort: „Gut gekaut, iſt halb verdaut.“ Wichtig iſt deßhalb die Erhaltung guter Zähne. Der leichten und vollſtändigen Verdauung nachtheilig iſt es daher, wenn man die Speiſen zu haſtig genießt, indem ſie in dieſem Falle nicht genugſam zerkaut und beſpeichelt werden. Auch während die Speiſen im Magen liegen, ſchlucken wir fortwährend Speichel hinunter, der die Speiſen verdauen hilft. Unanſtändig und ſchädlich iſt die Gewohnheit, den Speichel beſtändig (beſonders gleich nach dem Eſſen) auszuſpucken. Wichtig iſt, daß die Speiſen nicht eher aus dem Magen fortgeſchafft werden, bis ſie von dieſem gehörig in Speiſebrei umgewandelt ſind. Hiezu iſt aber eine gewiſſe Zeit notwendig, und zwar je nach der Beſchaffenheit der Speiſen 2 bis 5 und mehr Stunden, (Getränke ½ bis 2 Stunden). Ißt man zu oft oder zu viel, ſo werden die noch unverdauten Speiſen aus dem Magen in den Darm getrieben, wo ſie alsdann allerhand Beſchwerden veranlaßen und nicht mehr vollſtändig verdaut werden. Da während der Hauptverdauung im Magen, die innere Thätigkeit des Leibes vorzüglich auf die Verdauung gerichtet iſt; ſo vermeide man, wo immer möglich, gleich nach dem Eſſen jede ſtarke körperliche und geiſtige Anſtrengung. Darum heißt ein altes Sprichwort: „Nach dem Eſſen ſteh' oder tauſend Schritte geh'!“ Aus dem Magen tritt der Speiſebrei in den obern Theil des Dünndarms, den Zwölffingerdarm, wohin ſich die Galle und der Bauchſpeichelſaft ergießt, und der Speiſebrei in einen weißlichen Saft, den Speiſeſaft (Milchſaft) und in feſte, unverdauliche Theile geſchieden wird. Die letztern werden als unbrauchbare, läſtige Stoffe durch die wurmförmige Bewegung der Gedärme aus dem Körper geſchafft, während der nährende, milchähnliche Speiſeſaft von eigenthümlichen kleinen Aederchen und Drüſen, den ſogenannten Lymphgefäſſen, (die ſich in beſonders großer Zahl an der innern Fläche der Darmwandungen verbreiten) aufgenommen, und ſodann zum Herzen hinübergeführt wird. Auf dieſem ganzen Wege wird der Speiſeſaft durch die Lymphdrüſen immer mehr ver-

edelt, d. h. dem eigentlichen Lebens- oder Bildungsſaft, dem Blute, ähnlicher gemacht. Zur vollſtändigen Verdauung der Speiſen im Magen und Darm ſind etwa 6 bis 7 Stunden erforderlich.

2) Faſſen wir die Hauptvorſchriften über die Verdauung zuſammen; ſo ſind es etwa folgende:

Genieße nur geſunde, verdauliche Speiſen, — iß langſam und kaue gut, ſorge deßhalb für gute Zähne, — iß nur dann, wenn du andauernden Appetit haſt, — ſei mäßig, d. h. iß und trink nur ſo viel, daß du dich nach dem Genuß leicht, munter und neu geſtärkt fühlſt, — iß nicht zu oft und gewöhne dich an eine beſtimmte Eßzeit; — nimm die Hauptmahlzeit am Mittag. Schwer verdauliche Speiſen und eine Ueberladung des Magens ſind beſonders am Abend ſehr nachtheilig, glaube nicht, daß das, was andere vertragen können, auch für dich das rechte Maas ſei. Achte daher auf das, was du gut vertragen kannſt und was dich nicht nur etwa augenblicklich, ſcheinbar (wie es bei geiſtigen Getränken meiſtens der Fall iſt), ſondern wirklich und auf die Dauer ſtärkt.

80ſte U. St. Belehrung über die Einwirkung einzelner Nahrungsmittel auf den Körper.

Der Käſe. Der friſche, nicht ſehr alte Käſe iſt nährend und nicht ſchädlich, beſonders ſolchen Perſonen, die viel im Freien arbeiten, oder Bewegung machen. Alter Käſe wirkt wenig reizend auf die Darmbewegung und verurſacht daher leicht Verſtopfung und Verſchleimung. Der Genuß vom Käſe am Abend beläſtigt die Verdauungswerkzeuge ſehr. Für Kinder iſt aller Käſe ſchädlich. Alter in Fäulniß begriffener Käſe iſt höchſt ungeſund, indem derſelbe ebenfalls leicht das Blut zerſetzt oder verderbt. Bisweilen entwickelt ſich im Käſe, beſonders in den wäßrigen Schmierkäſen ein eigenthümliches Gift, das Käſegift, welches Uebelkeit, krampfhaftes Würgen, Erbrechen und Schwindel bewirkt.

Die Eier gehören, wenn ſie friſch oder nur weichgeſotten ſind, zu den allerverdaulichſten und nahrhafteſten Speiſen. Drei Hühnereier nähren wol ſo gut, als 1 Pfund gewöhnliches mageres Fleiſch, jedoch wirken ſie als vorherrſchende Nahrung erſchlaffend auf die Verdauungsorgane. Durch das Hartkochen werden ſie unverdaulich und beläſtigend, indem das feſte Eiweiß unlöslich iſt. Manches Kind hat ſich ſchon an den bunten, aber harten Oſtereiern eine gefährliche Krankheit zugezogen.

Gekochte Mehlſpeiſen ſind im Ganzen nahrhaft, aber ſchwer zu

verdauen, und ſo verurſachen ſie leicht Magenſäure, Blähung, Verſchleimung, Würmer und Drüſenverhärtung. Höchſt ſchädlich iſt die allverbreitete Unſitte, kleine Kinder mit dicken Breien vollzuſtopfen. Hören wir, was ein ausgezeichneter Arzt, Zimmermann, über dieſen Punkt unter Anderm ſagt: „Aeußerſt ſchlimm iſt bei Kindern die Wirkung des Breies, den man ſo häufig verabreicht. Ich weiß ſehr wohl, daß der Brei viele Millionen Kinder nährt, aber er hat auch ſchon viele tauſend getödtet. Woher kommen die Verſtopfungen, das Brechen, das beſtändige Bauchgrimmen und jenes Heer von Verdauungsleiden, welche alle Aerzte in allen Ländern ſehen, beſchreiben und beklagen, als vorzüglich von der überflüſſigen Breinahrung, mit der man den Magen und die Gedärme der Kinder verkittet oder verpappt.“ Dieſe Auffütterung begünſtigt vorzüglich auch die Entwicklung jenes plumpen, aufgedunſenen, ſkrophulöſen Körperbaus, den man an ſo vielen Kindern bemerkt.

Zuſätze. Auf ähnliche Art ſuche der Lehrer die Kinder über andere Nahrungsmittel zu belehren. Hiezu einzelne Notizen: Das Schweinefleiſch gehört zu den reizendſten und ſchwerverdaulichſten. Es erzeugt leicht ſchleimige und unreine Säfte, und hindert die Ausdünſtung. Nur ſolchen, die im Freien körperliche Arbeiten verrichten, iſt es zuträglich; ſchädlich dagegen ſolchen, die an Ausſchlägen und Geſchwüren leiden, oder die viel ſitzen. In alten Blut- und Leberwürſten kann ſich leicht ein gefährliches Gift, das Wurſtgift, ausbilden. Alles ſtark eingeſalzene und geräucherte Fleiſch iſt ſehr ungeſund. Die ſchädlichen Wirkungen werden noch erhöht, wenn man ſtatt Kochſalz zum Einſalzen Salpeter nimmt. Schädlich iſt ferner zu warm und friſch genoſſenes Brod, und allerlei Backwerk. Kartoffeln: mäßiger Genuß gut ausgereifter iſt geſund; nachtheilig und Skrophelſucht befördernd, iſt ein Uebermaß derſelben; eben ſo unreife, ſchlipfrige oder ſeifige, gefroren geweſene, auch die grünen, wie ſie ſich an der Oberfläche des Bodens oft bilden. Das Waſſer: Wohlthätig iſt die Gewohnheit nüchtern gleich nach dem Aufſtehen ein Glas friſches Waſſer zu trinken. Gleich nach dem Eſſen zu trinken, verdünnt den Magenſaft zu ſehr, daher warte man, wenn möglich etwa eine halbe Stunde nach der Mahlzeit, ehe man trinkt. Die Milch iſt eines der geſundeſten und nahrhafteſten Lebensmittel des Menſchen. Doch gibt es auch Kühe, die ungeſunde Milch liefern, namentlich dann, wenn ſie an der Skrophelſucht und Lungenkrankheiten leiden. Die Milch von ſkrophulöſen Kühen hat wenig Rahm und Käſeſtoff, dagegen viel Eiweißſtoff und Milchſäure. Durch einen Streifen Lakmuspapier kann man die letztere leicht erkennen. Solche Milch taugt beſonders für Kinder nicht. Kaffe: Allzuhäufiger Genuß deſſelben wirkt ſchädlich, darüber ſind alle Aerzte einverſtanden. Er ſoll nur ſchwach geröſtet werden. Bisweilen iſt er mit Kupferwaſſer grünlich gefärbt, man ſollte ihn daher prüfen und waſchen. Obſt. Schädlichkeit des unreifen Obſtes; Gefahren, denen ſich die Kinder durch den Genuß ausſetzen. Branntwein. Schilderung der ſchädlichen Wirkungen durch den Genuß deſſelben auf Körper und Geiſt, ꝛc.

81ſte U. St. Von der Pflege der Zähne.

a) Das Erſcheinen der Zähne.

Die Zähne kommen zu verſchiedener Zeit des Lebens in den Kiefern zum Vorſchein. Gewöhnlich erſcheinen die erſten 20 Zähne, die man Milchzähne nennt, vom 6ten bis 30ſten Monat des Lebens. Dieſe Zähne bleiben bis zum 6ten oder 7ten Jahr, fallen dann aus und werden durch bleibende Zähne erſetzt. Die letztern von dieſen brechen gewöhnlich erſt im 20ſten Jahr und oft noch ſpäter hervor. In den meiſten Fällen tritt das Zahnen in folgender Ordnung ein.

Erſte Zahnung oder vom Erſcheinen der Milchzähne.

Im 6 bis 8	Monat	erſcheinen	die	4 mittlern	Schneidezähne.
„ 7 — 10	„	„	„	4 ſeitlichen	„
„ 12 — 15	„	„	„	4 erſten	Backenzähne.
„ 15 — 20	„	„	„	4 Eckzähne.	
„ 20 — 30	„	„	„	4 zweiten	Backenzähne.

Summa der Milchzähne: 20.

Zweite Zahnung: Bleibende Zähne:

Im 6 bis 7	Jahr	erſcheinen	die	4 erſten	Mahlzähne. (einmal im Leben)
Im 7 bis 8	Jahr	erſcheinen	die	2 mittlern untern	Schneidezähne.
„ 7 — 9	„	„	„	2 obern	„
„ 8 — 10	„	„	„	4 ſeitlichen	„
„ 9 — 11	„	„	„	4 erſten	Backenzähne.
„ 10 — 12	„	„	„	4 Eckzähne.	
„ 11 — 13	„	„	„	4 zweiten	Backenzähne.
„ 12 — 14	„	„	„	4 zweiten	Mahlzähne. (nur einmal)
„ 18 — 25	„	„	„	4 dritten	Mahl- oder Weisheitszähne. (nur einmal)

Summa der bleibenden Zähne: 32.

b) Ueberwachung der erſten Zahnung.

Die Entwicklung der Zähne iſt ein natürlicher Vorgang und geht bei gehöriger Leitung meiſtens ohne Gefahr vorüber. Man laſſe daher der Zahnbildung ihren natürlichen Lauf und ſtöre ſie auf keine Weiſe. Bisweilen

jedoch zeigen ſich beim ſchweren Zahnen gefährliche Erſcheinungen. Das Kind wird alsdann ſehr unruhig, ſchrickt im Schlafe auf, der Mund iſt heiß, und es treten Huſten, Erbrechen, Krämpfe u. dgl. Erſcheinungen auf. In dieſem Falle rufe man ſchnell einen erfahrnen Arzt. Alle ſchädlichen Einflüſſe, welchen das Kind ausgeſetzt wird, ſei es in Bezug auf Nahrung, Luft, Reinlichkeit und Kleidung, äußern ihre verderblichen Einwirkungen auf das Zahnen. Verwerflich iſt auch der Gebrauch, dem Kinde harte Körper zum Kauen zu geben, in der Meinung, der Zahn breche eher durch; denn nach der Anſicht berühmter Zahnärzte*) wird dadurch das Zahnfleiſch ſchwielig und bietet dem durchbrechenden Zahn noch mehr Schwierigkeit dar. Nichts aber iſt eckelhafter und dem Zahn ſchädlicher als den Kindern, um ſie zu beruhigen, Sauglappen (Zutzel) zu geben. Die eingebundenen Stoffe, (Brod, Schleim und Zucker) gehen bald in ſaure Gährung über, werden vom Speichel durchdrungen, ſchlüpferig und übelriechend. Dieſe gährenden und ſauren Stoffe nun üben eine zerſetzende Wirkung auf den Schmelz der Zähne aus. Man halte daher die Zähne durch öfteres Auswaſchen mit Waſſer ſo rein als immer möglich. Der erſte Zahnſatz und deſſen geſunder und kranker Zuſtand iſt von viel größerer Bedeutung, als man gewöhnlich meint.

c) Ueberwachung der zweiten Zahnung.

Auch hier iſt es zur Erhaltung der Zähne höchſt wichtig, die Zahnbildung auf keine Weiſe zu ſtören. Leider aber trägt man oft zu den erſten Milchzähnen nicht die gehörige Sorgfalt, weil man der irrigen Anſicht iſt, dieſelben werden ja bald durch bleibende Zähne erſetzt. Deßhalb läßt man oft die Milchzähne herausreißen, bevor die bleibenden erſcheinen. Und doch ſollte man einen geſunden Milchzahn nicht eher entfernen, als bis der bleibende, ihn erſetzende Zahn ſich entwickelt. Auch entferne man nie mehr Milchzähne als nothwendig iſt, um dem vordringenden bleibenden Zahne Platz zu machen; denn ſonſt rücken die Zähne weit auseinander, laſſen bedeutende Zwiſchenräume, und die ſpäter kommenden nehmen eine ſchiefe Stellung an. Eitert ein Milchzahn oder iſt er angeſteckt (kariös), ſo muß er von einem Arzte herausgenommen werden, denn ſonſt wird nicht nur der Zahn leicht zerſtört, ſondern kann auch andere Gefahren mit ſich bringen. — Die zweite Zahnung geht leichter vorüber als die erſte; nur der Durchbruch der Weisheitszähne, beſonders der untern iſt zuweilen von gefahrdrohenden Erſcheinungen begleitet.

---

*) J. B. Carabelli.

b) Pflege der geſunden bleibenden Zähne.

Die neu durchbrochenen Zähne ſind meiſtens gelblich, und der Schmelz hat noch nicht jene Feſtigkeit und Starre, die er nach und nach erlangt. Vielen Perſonen mißfällt dieſe gelbe, den Zähnen beſonders in der Nähe des Zahnfleiſches zukommende Färbung und deßhalb ſuchen ſie dieſelbe oft, durch dieſe und jene Mittel zu entfernen. Da aber die Färbung bis unter den Schmelz reicht, ſo iſt der Gebrauch ſolcher Mittel nicht nur nutzlos, ſondern, da der Zahnſchmelz abgerieben wird, immer ſchädlich. Dagegen verwende man die größte Sorgfalt auf die Reinlichkeit des Mundes und der Zähne, denn Reinlichkeit iſt das große Geheimmittel, geſunde Zähne zu haben und ſie bis ins hohe Alter zu erhalten. Man reinige die Zähne mit Waſſer nach jeder Mahlzeit, beſonders des Morgens und noch mehr des Abends vor dem Schlafengehen. Bis etwa zum 16. Jahr ſind nur ſehr weiche oder keine Bürſtchen, auch meiſtens noch keine Zahnpulver anzuwenden; ſpäter aber ſind ſolche von Nutzen und meiſtens nothwendig. Eines der beſten Zahnpulver iſt fein zerſtoſſene Lindenkohle, auch reine weiße Magneſia, dergleichen man in jeder Apotheke haben kann. Ein gutes Zahnpulver ſoll nur den Zahn glatt und rein machen von Allem, was nicht zu demſelben gehört; aber ja nicht die Farbe des Zahnes ändern oder den Schmelz von dieſem auflöſen. Alle Zahnpulver, welche die Farbe des Zahnes ändern und dieſen ſchnell blendend weiß machen, ſind ſchädlich. Bei dem Reinigen ſind die Zähne von allen Seiten innen und außen, rechts und links, ſo wie oben an der Kaufläche mit weichen Bürſtchen zu ſäubern. Dieſes Letztere wird beinahe immer überſehen und daher kommt es, daß die erſten Mahlzähne ſo häufig und ſo früh von dem Beinfraß (Caries) ergriffen werden. Denn gar oft werden einzelne Theile der Speiſen in die Kaufläche, beſonders an die Kreuzſtelle (wo die Vertiefung am größten, der Schmelz am kleinſten iſt) hineingebiſſen, wo ſie dann liegen bleiben, in Fäulniß übergehen und den Zahn verderben. Als Zahnſtocher diene eine zugeſpitzte Federſpule. — Meſſer, Gabeln, Nadeln u. dgl. ſind zu dieſem Gebrauche immer ſchädlich

Weitere ſchädliche Einflüſſe auf die Zähne ſind z. B. der ſchnell auf einander folgende Wechſel von ſiedheißen und eiskalten Speiſen und Getränken; werden ja doch durch dieſelben Gläſer und irdene Gefäße geſprengt. Und hat die Verwitterung der Felſen nicht dieſelben Urſachen? Ferner ſind den Zähnen nachtheilig: Das Rauchen der Cigarren, der häufige Genuß von ſauren und ſcharfen Früchten, das beſtändige Naſchen von Zucker; der Gebrauch der Zähne als Zangen Scheeren und Nußknacker, der ſich anſetzende Speichel- oder Zahnſtein.

82ſte U. St. Von der Ausbildung und Pflege der Athmungsorgane.

Die weitere, vollſtändige Umwandlung des Speiſeſafts in Blut erfolgt durch das Athmen. Dieſes beſteht in der Aufnahme und dem Ausſcheiden von Luft durch die Luftröhre und die Lungen. Wie in allen Lebensvorgängen keine unausgeſetzte Thätigkeit herrſcht, ſondern überall ein Wechſel von Bewegung und Ruhe ſich kund gibt, ſo auch hier beim Athmen. Die Thätigkeit ſelbſt beſteht in einer Wechſelfolge von Ein- und Ausathmen. Auf dieſes Letztere erfolgt im geſunden Zuſtand nicht ſogleich ein neues Einathmen, ſondern es tritt ſodann ein Ruhepunkt ein, der in der Regel eben ſo lange dauert, als das vorhergehende Ein- und Ausathmen. In einer Minute (oder während 72 Pulsſchlägen) erfolgen gewöhnlich 18 Athemzüge. Bewegung, Temperament, Gemüthsſtimmung und Krankheit ändern hierin natürlich viel.

Durch das Einathmen dringt die Luft bis in die kleinſten Luftröhrenverzweigungen der Lungen. Hier kommt dieſelbe mit dem durch die Lungenſchlagader aus dem Herzen geführten Blute in Berührung und gibt vorzüglich den Sauerſtoff an dieſes ab. Die in den Lungen befindliche Luft wird nicht auf einmal, ſondern erſt nach 4 bis 5 Athemzügen vollkommen erneuert. Ein erwachſener Menſch verzehrt durchſchnittlich täglich etwa 2 Pfd. Sauerſtoff. — Das Ein- und Ausathmen kann mannigfach geſtört werden. Durch das Hervortreten der einen oder andern Thätigkeit erfolgen die verſchiedenen Arten des Athemholens, wie z. B. das Gähnen, ein tiefes, lange gezogenes Einathmen mit gleichem Ausathmen durch den weit geöffneten Mund. Es erfolgt bei langſamem trägem Blutumlauf durch die Lungen. Seufzen iſt ein tiefes, lange anhaltendes Einathmen mit ſchnellem und kurzem Ausathmen. Es hat wie das Gähnen dieſelben Urſachen. Das Keuchen iſt ein ſchnell aufeinanderfolgendes Ein- und Ausathmen. Das Nieſen iſt ein heftiges, plötzliches und erſchütterndes Ausathmen, das einem kurzen, tiefen Einathmen folgt. Es entſteht durch einen Reiz der Naſenſchleimhaut. Beſondere Arten des Athmens ſind ferner: Das Schluchzen, Weinen, Lachen, Huſten, Räuspern, Röcheln, ꝛc.

Bei der Pflege der Lungen hat man vorzülich auf folgende Punkte zu achten.

1) Man ſorge für gehörige Anfüllung der Lungen mit Luft, und ſuche Alles zu vermeiden, was dem vollen Athmen und der freien Bewegung der Lungen hinderlich ſein könnte.

2) Deßhalb gewöhne man ſich an eine gerade aufgerichtete Haltung des Körpers, beſonders in der Jugend.

3) Bei Arbeiten, wobei der Körper längere Zeit in ſitzender Stellung verharrt, ſuche man ſich durch abwechſelndes Stehen, Laufen oder Sitzen aus der gedrückten Körperſtellnng aufzurichten, z. B. Kinder in der Schule ſollen bald ſtehend, bald ſitzend lernen.

4) Man gewöhne ſich, auch in der Ruhe des Körpers einige Zeit anhaltend tief zu athmen und ſo die Lungen auszudehnen.

5) Man vermeide ein unnatürliches Zuſchnüren des Halſes und der Bruſt.

6) Man übe die Organe durch Singen, lautes Sprechen; auch dadurch, daß man beim Gehen, z. B. Spazierengehen einige Zeit ſich übt im tiefen und anhaltenden Einathmen.

7) Man beobachte übrigens die richtige periodiſche Abwechslung in dem Nachlaße und der Anſpannung des Athmens, wie in allen übrigen Thätigkeiten.

8) Man vermeide zum Einathmen alle unreine und ungeſunde Luft.

83ſte U. St. Von der Beſchaffenheit und Einwirkung der Luft auf den Körper.

Die atmosphäriſche Luft wirkt theils durch ihren Druck, theils durch ihre Beimiſchungen, ſo wie durch ihre Temperatur ſehr verſchieden auf das Wohlbefinden des menſchlichen Körpers ein.

a) **Luftdruck.** Im Allgemeinen kann man den Luftdruck bei 28″ 4‴ Höhe der Queckſilberſäule auf 1 Quadratfuß zu 1815 Pfund annehmen. Die Oberfläche des menſchlichen Körpers beträgt durchſchnittlich 14 Quadratfuß, ſomit wäre der Luftdruck auf den Menſchen etwa 254 Centner. Dieſer Druck wechſelt jedoch ſehr, je nachdem man vom Meeresſtrand in die Höhe oder Tiefe ſteigt. Der Unterſchied kann über 1500 Pfund betragen. So groß auch dieſer Unterſchied iſt, ſo befindet ſich der Menſch in den Tiefen und Höhen recht wohl. Auf dem St. Bernhardsberg wohnen 8000 Fuß hoch Menſchen. Die Stadt Potoſi in den Cordilleren liegt 12,824 Fuß, und Deba in Tibet 14,924 Fuß hoch. Alexander v. Humboldt erſtieg am Chimboraſſo eine Höhe von 19,374 Fuß, und Gay-Lüſſac erhob ſich mit dem Luftballon 21,430 Fuß hoch; ſo der engliſche Luftſchiffer Green. — Die beim Erſteigen hoher Berge eintretenden Zufälle ſind: Athembeklemmung, große Abſpannung und Erſchöpfung mit Neigung zu Ohnmachten, Muthloßigkeit, Blutungen aus den Augenlidern, den Lippen, der Naſe, dem Zahn-

fleiſch, Schmerzen und Sauſen in den Ohren, vermehrter Pulsſchlag, bei 12,300 Fuß Höhe ſchon 110 Schläge in der Minute. Bei längerem ruhigen Aufenthalte legen ſich dieſe Zuſtände wieder; auch treten ſie nicht ein, wenn nur die Kräfte des Körpers nicht in Anſpruch genommen werden, wie denn die Luftſchiffer in ſehr bedeutenden Höhen nichts von dieſen Zufällen empfinden. An dieſen Erſcheinungen iſt daher der Luftdruck nicht die alleinige Urſache. — In der verdünnten Luft auf Bergen wird nämlich die Laſt des eigenen Körpers von der Luft weit weniger als von der dichtern Luft im Thale getragen. Zudem ſtehen die Knochenköpfe nicht ſo feſt in den Knochenpfannen. Daher müſſen die Muskeln auf Bergen die Laſt beinahe ganz tragen. Zudem athmet man in der dünnern Luft weniger Sauerſtoff ein, die abgelebten Stoffe im Blute werden eben aus Mangel an dieſer Luftart nicht gehörig zerſetzt und ausgeſchieden, daher jener Blutandrang begünſtigt wird. Da die Luftſchiffer ſich ruhig verhalten, wenig Kraft aufwenden und wenig Stoffe verbrauchen, ſo iſt ihnen der Einfluß des beſchränkten Athmens nicht ſo nachtheilig. — Bei verdichteter Luft bemerkt man (z. B. Taucher) ein größeres Wärmegefühl, vollen Puls, leichtere Bewegungen, oft trunkenen Zuſtand, in höherem Grade beengtes Athmen, Schwindel, Kopfweh, Schwerhörigkeit. Doch dieſe Fälle ſind ſelten. — Wichtiger ſind oft die plötzlichen Abänderungen des Barometers. Die Erfahrung zeigt, daß bei plötzlich eintretendem tiefen Barometerſtand Bruſtkranke ſich ſchlecht befinden, Bluthuſten leicht eintritt. Daher erklärt ſich theilweiſe die große Abgeſchlagenheit und Müdigkeit, die ſich bei manchen Perſonen in warmen Tagen des Aprils und Mais zeigt. Starker Druck der Atmosphäre dagegen bei den gewöhnlichen Verhältniſſen iſt, ſo weit bekannt, ohne nachtheilge Einwirkung auf die Geſundheit.

b) **Beſtandtheile der Luft** Im reinen Zuſtand beſteht ſie dem Raume nach aus beinahe 79 Theilen Stickſtoff, 21 Theile Sauerſtoff und etwas Kohlenſäure. In verſchloſſenen Zimmern, wo viel Menſchen ſich aufhalten, ſammelt ſich mehr Kohlenſäure an. Eine Luft, die 10 bis 15 Prozent Kohlenſäure oder Kohlendunſt enthält, iſt für Menſchen und Thiere erſtickend. Der Luft können ferner bisweilen Waſſerſtoff, Schwefelwaſſerſtoff, Ammoniak und andere Gaſe örtlich beigemengt ſein, welche dieſelbe ungeſund machen. Zur Reinigung der Atmosphäre von dieſen ungeſunden Beimiſchungen tragen die Winde, der Regen und die Gewitter weſentlich bei.

Außer dieſen Gaſen iſt in der atmosphäriſchen Luft ſtets eine größere

oder geringere Menge Waſſer enthalten. Stark und andauernd feuchte Luft wirkt erſchlaffend, das Blut zerſetzend und Drüſenkrankheiten begünſtigend, während dagegen trockene Luft mehr erwärmt und belebt.

c) **Die verſchiedenen Grade der Wärme und Kälte** haben ebenfalls verſchiedene Wirkung. Im Ganzen iſt warme Luft den Lungen zuträglicher als kalte, während der Haut eine kühlere Luft beſſer zuſagt. Eine mittlere Wärme z. B. 14 bis 16 Grad R. wirkt am wohlthätigſten. Durch Gewohnheit kann der Menſch ſich an große Kälte und Hitze gewöhnen. Plötzlicher Wechſel von Kälte und Wärme wirken ſtets nachtheilig auf die Geſundheit. Die meiſten Unpäßlichkeiten und unzählige Krankheiten haben hierin ihre erſte Urſache. Die heiße Luft wirkt zuerſt auf die Lunge und die Haut. Das Blut ſtrömt daher auch, da die Gefäße durch die Wärme ausgedehnt werden, vorzugweiſe nach dieſen Organen hin, während daſſelbe dagegen von dem Speiſekanal abgeleitet wird. Dieß geſchieht noch mehr, wenn bei ſtarker Hitze im Sommer kalt getrunken wird. Hieraus entwickeln ſich dann leicht Verdauungsbeſchwerden und Hautausſchläge aller Art. Trockene warme Luft bewirkt mehr Reiz und entzündliche Aufregung, feuchte warme dagegen mehr Erſchlaffung. Bei kräftigen Menſchen wirkt Kälte als Reiz, und es erfolgt nachher Aufregung und Erwärmung. Bei ſchwacher Lebensthätigkeit und bei andauernder Einwirkung der Kälte ſtockt die Bildung und Verjüngung in allen Organen. Das Athmen wird träge, ſchwerer, oft erſtickend, das Blut geht mehr venös durch die Adern, daher folgt Abſtumpfung des Sinnenlebens. Kälte erzeugt daher Blödſinn und Lähmung. Erfrierende ſchlafen ein und ſterben ſchlagflußartig.

Das allbelebende Licht wirkt wohlthätig auf den Körper und Geiſt. Helle Beleuchtung ſtimmt zu Heiterkeit, dagegen Finſterniß zu Angſt und Schrecken. Das Licht begünſtigt und unterſtützt vorzüglich die Lungen- und Hautathmung. Entziehung des Lichtes nebſt Feuchtigkeit begründen eine Menge von Krankheiten, namentlich ſind ſie Haupturſachen des Kretinismus und der Skrophelſucht.

Aus allem dem erfolgt:

1) Sorge wo es immer möglich iſt, ſtets für eine reine, im Ganzen trockene, mäßig warme Luft, beſonders in der Wohn-, Schlaf- und Schulſtube.

2) Vermeide plötzlichen Uebergang aus der Hitze in die Kälte, oder ſei dabei vorſichtig, da derſelbe ſchädlich iſt, ja oft lebensgefährlich werden kann: Lungenentzündung, Schlagfluß, Rheumatismen.

3) Lüfte täglich die Stuben (Wohn-, Schlaf-, Kranken- und Schulſtuben) nur ſetze dich dabei der Zugluft nicht aus.

4) Durch glühende Kohlen, durch anhaltendes Glätten, durch Verſchluß der Ofenlöcher, bevor das Holz gehörig verbrannt iſt, durch gährende Stoffe ſammelt ſich oft erſtickende Kohlenſäure und Kohlendunſt in den Zimmern an. Suche daher die Urſachen zur Entwicklung ſolcher Luft in verſchloſſenen Räumen, in denen man ſich aufhalten muß, ſorgfältig zu vermeiden.

84ſte U. St. Von dem Kreislauf des Blutes.

Das Herz iſt, wie wir früher (Seite 286 geſehen) der Vereinigungspunkt der blutführenden Gefäße. Es hat dasſelbe im Innern vier Höhlen: zwei kleinere Vorkammern und zwei größere Herzkammern. Jede der Vorkammer ſteht mit der auf derſelben Seite liegenden Hauptkammer ſo in Verbindung, daß das Blut im geſunden Zuſtand wohl aus derſelben in die Herzkammer, aber von dieſer nicht zurückſtrömen kann. Von jeder Vor- und Herzkammer geht eine Haupt- oder Stammader aus, welche ſich mannigfach verzweigt. Zwei davon, nämlich die *Arterien* oder *Schlagadern* führen das Blut vom Herzen weg, und zwei, die *Blutadern* oder *Venen* leiten es wieder zu dieſem hin. Zwiſchen dieſen beiden verſchiedenen Adern liegen die Haargefäße wie ein Netz, verbinden die Schlagadern mit den Blutadern und leiten das Blut aus jenen in dieſe über. Aus der Schlagader der linken Herzkammer ſtrömt das Blut in alle Leibestheile hin, um dieſe zu ernähren; dann dringt es, wenn es in die äußerſten Verzweigungen angekommen iſt, in die Haargefäße und aus dieſen in die äußerſten Verzweigungen der Blutadern, durch welche es dann wieder zum Herzen und zwar in die rechte Vorkammer hinſtrömt. Iſt es hier angelangt, ſo wird das Herz gereizt, zieht ſich zuſammen, und das Blut ergießt ſich, da eine an der Vorkammer befindliche Klappe gleich einer Thür den Rückgang verſchließt, in die rechte Herzkammer. Durch eine Klappe an der Zwiſchenwand wird der Rückgang des Blutes hier abermals gehemmt. Indem die Herzkammer ſich zuſammenzieht, ſtrömt das Blut in die Ausgangsader des rechten Herzens und durch dieſelbe in die Lungen, wo es ſich in tauſend und tauſend Haargefäße, Äderchen ausdehnt, mit den Luftbläschen der Lungen in Berührung kommt, die friſche Luft aufnimmt, dann hinüberdringt in die Anfänge der Lungenblutader und dnrch dieſe ſodann zurückkehrt zum Herzen, und zwar zur linken Vorkammer. Von da ergießt es ſich in die rechte Herzkammer, von wo aus

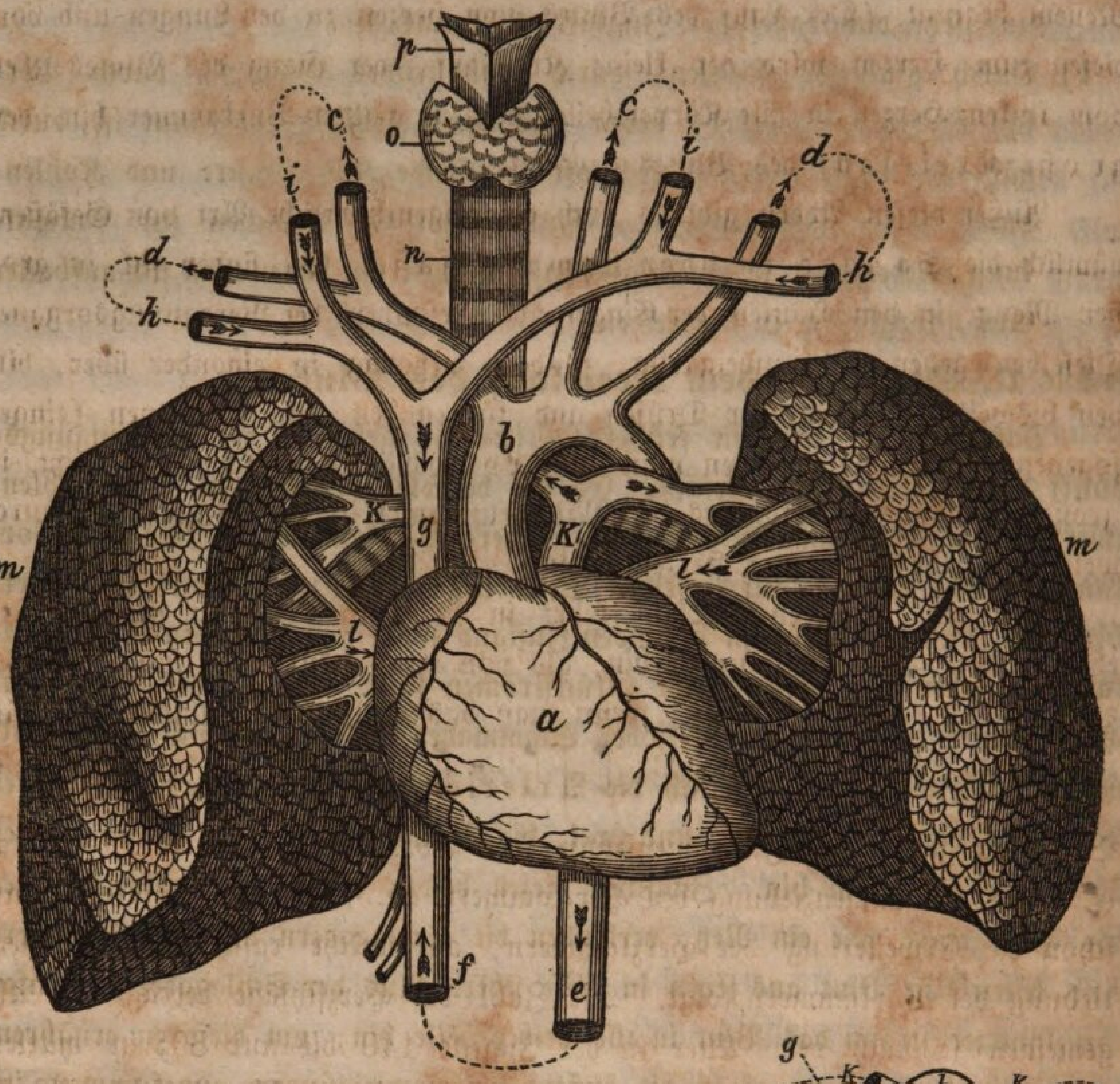


Fig. 1. Herz, Gefäßſtämme, Luftröhre und Lungen.

a Herz, b Aorta oder große Leibesſchlagader, c Kopfſchlagadern, d Armſchlagadern, e der nach unten führende Stamm der Aorta, f unterer Venenſtamm, g der obere Venenſtamm mit den Armvenen h und den Kopfvenen i; k Lungenſchlagader mit dunkelm Blute, l Lungenvenen mit erfriſchtem zurückkehrendem Blute, 1 die rechte, 3 die linke Vorkammer, 2 die rechte und 4 die linke Herzkammer, m die Lungen, n Luftröhre mit Kehlkopf.

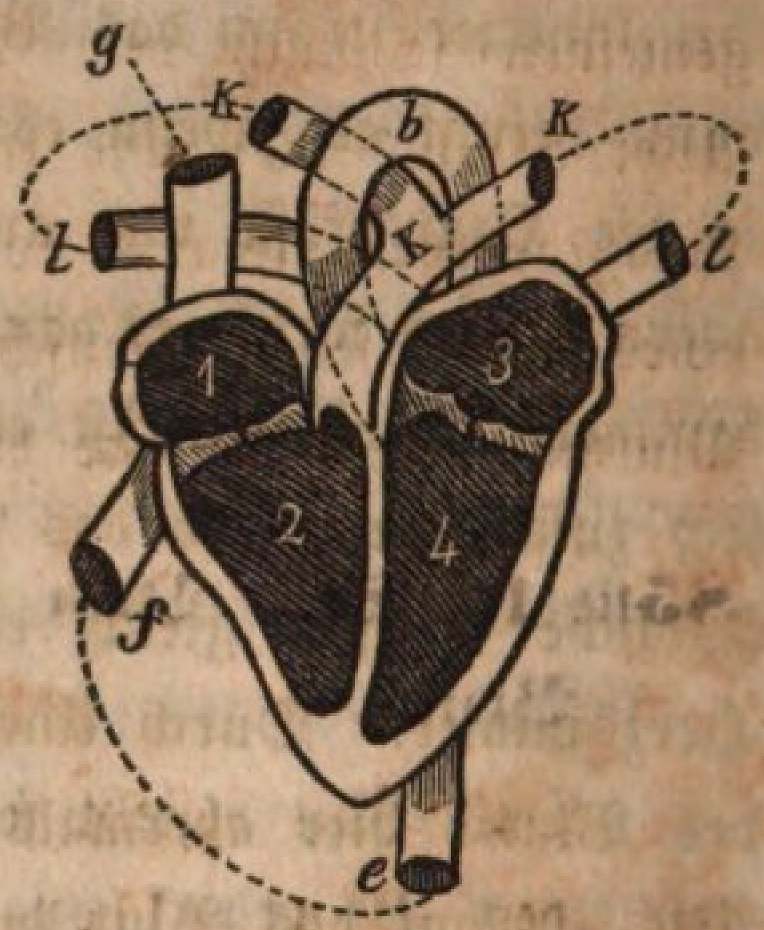


Fig. 2. Längendurchſchnitt des Herzens.

es in die große Leibesſchlagader (die Aorta) tritt und den Kreislauf von Neuem beginnt. Der Lauf des Blutes vom Herzen zu den Lungen und von dieſen zum Herzen wird der kleine Kreislauf, der Gang des Blutes aber vom linken Herzen in alle Körpertheile und zur rechten Vorkammer hin, der große Kreislauf des Blutes genannt.

Außer dieſen Adern gibt es noch eine eigenthümliche Art von Gefäßen, nämlich die Saugadern oder Lymphgefäße. Sie finden ſich in großer Menge in den Häuten der Eingeweide, beſonders der Verdauungsorgane. Dieſelben gehen nicht zweigartig, ſondern netzartig in einander über, bilden bisweilen Knoten oder Drüſen und führen den aufgenommenen (eingeſogenen) Nahrungsſaft, den man auch Lymphe oder Chylus heißt, in größeren Räumen (beſonders den Milchbruſtgang) in die Blutadern, durch welche derſelbe dann zum Herzen kommt.

Bei dem geſunden Verlauf kehrt in der Regel in einer gewiſſen Zeit eben ſo viel Blut zum Herzen hin, als von ihm ausſtrömt. Das Pulſiren des Herzens kann man hören, wenn man das Ohr auf die linke Bruſt hält und zwar im 3/8 Takt alſo: Der Vorſchlag gehört der Zuſammenſetzung der Vorkammern und der Nachſchlag (♪·) der Zuſammenziehung der Herzkammern an. Bei der Pauſe beginnt ſchon die Erweiterung der Herzkammern, auf welche raſch die Zuſammenziehung der Vorkammern folgt, Die Zahl der Herzſchläge beträgt im Allgemeinen je nach dem Alter in der Jugend 140 bis nur 80; im mittlern Alter 80 bis 65, und im hohen Alter 65 bis oft nur 50. Auf jeden Pulsſchlag werden etwa 3 Loth Blut in Bewegung geſetzt. Das kreiſende Blut eines erwachſenen Menſchen beträgt etwa 20 Pfund; ſomit wird dieſe ganze Blutmaſſe in nicht gar drei Minuten durch das Herz herumbewegt.

85ſte U. St. Von dem Blute und der Ernährung aus dem Blute.

Das Blut beſteht ſeiner organiſchen Beſchaffenheit nach aus zwei Theilen, den Blutzellen oder Blutkügelchen, und der Bildungsflüſſigket Die Blutzellen ſind äußerſt klein, haben eine Hülle und im Innern einen Kern, zwiſchen beiden eine Flüſſigkeit. An ihrer Wandung befindet ſich der rothe Farbſtoff des Blutes. Sie ſollen vorzüglich die Träger des eingeathmeten Sauerſtoffs ſein. Immerhin haben ſie für die Ernährung eine wichtige Bedeutung, die aber noch nicht genugſam erforſcht iſt. Die jungen

Zellen enthalten nicht ſo viel Farbſtoff als die alten. Dieſe ſollen zuletzt in der Leber aufgelöst und zu Galle verwendet werden. Sie dienen nicht zur eigentlichen Ernährung; dagegen enthält die Bildungsflüſſigkeit alle Stoffe, welche der Leib zu ſeiner Ernährung bedarf. Dieſe erfolgt vorzüglich in den Haargefäſſen. Wenn nämlich das friſche Blut aus den Blutadern in dieſelbe tritt, ſo dringt die nährende Flüſſigkeit durch die Wandungen der Haargefäſſe hin zu den zu ernährenden Leibestheilen. Während dieſe nun die neuen Nahrungsſtoffe anziehen und ſich aneignen; werden die abgelebten, unbrauchbaren Theile oder Gebilde abgeſtoßen und aufgelöst. In dieſem Zuſtand dringen ſie, den neuen Nahrungsſtoffen entgegen, durch die Wandung der Haargefäſſe zum Blute hin, aus dem ſie dann durch verſchiedene Ausſcheidungsorgane, namentlich die Haut*), aus dem Körper geſchafft werden. So wechſelt Alles, auch die kleinſten Gebilde unſers Leibes. Wie im großen Haushalte des Lebens neue Geſchlechter kommen und die Stelle der abgehenden einnehmen, von denen man bald keine Spur mehr ihres leiblichen Daſeins bemerkt; ſo geht ein ähnlicher Wechſel zwiſchen Kommen und Scheiden, Neubilden und Rückbilden, Leben und Tod beſtändig und ungeahnt in unſerm Körper mit allen ſeinen Organen vor. Die Hand z. B. zeigt dieſelbe Form, dieſelben Narben, wie vor Jahren und doch iſt es nicht mehr die Hand mit demſelben Fleiſch, demſelben Nerv. Alles iſt anders geworden, Alles hat ſich erneuert und verjüngt. Haut, Fleiſch, Nerven und Knochen erleiden fort und fort eine Umwandlung in ihren Gebilden, ſo daß im Verlauf einiger Jahre unſer ganze Leib ſich erneuert und gleichſam verjüngt. Je jünger und zarter der Körper oder die Zellen ſind, deſto größer iſt die Lebensthätigkeit und deſto raſcher erfolgt die Umbildung. Beide Vorgänge, das Neubilden und Ausſcheiden ſind zwar verſchieden wie Tag und Nacht, wie Leben und Tod, aber dennoch erhält und verjüngt ſich das Leben des Leibes nur, wenn beide in ihrem natürlichen Gange mit einander wechſeln und ſo mehr oder weniger einander das Gleichgewicht halten.

Die Blutbildung und Ernährung wird befördert:

1) Wenn man für eine möglichſt vollkommene Verdauung und Athmung ſorgt; denn dieſe beiden Vorgänge ſind die Grundlagen zur geſunden Blutbildung, und was jene ſtört, wirkt nachtheilig auf dieſe.

2) Wenn man Alles das vermeidet, was das Blut verderben könnte,

*) Für den Lehrer: „auch durch die Nieren“.

wie z. B. ungeſunde Luft, anſteckende oder ſonſt ſchädliche Ausdünſtungen, Gifte, verdorbene und in Zerſetzung begriffene Nahrungsmittel.

3) Wenn man alle Einwirkungen ferne hält, welche eine zu ſchwache oder allzuſtarke (alſo überhaupt unregelmäßige) Bewegung des Blutes und der Gefäſſe herbeiführen. Dahin gehören z. B. große Kälte, Baden in kaltem Waſſer bei ſtark erhitztem Körper, ſtarke geiſtige Getränke. In all dieſen Fällen entſtehen leicht Blutwallungen gegen das Herz und den Kopf, ja ſelbſt Schlagflüſſe. Bei zu großer Unthätigkeit des Blutes in den äußern oder Haargefäſſen ſind körperliche Arbeit, mäßige Bewegung im Freien, Reiben der Haut von vortrefflicher Wirkung.

4) Wenn man die Pflege der Haut nie vernachläßigt und die Unterdrückung der Hautausdünſtung verhütet. (Davon in der folgenden Unterhaltung).

5) Wenn man ferner für eine zweckmäßige Thätigkeit und Ruhe der Organe unter ſich und des ganzen Körpers beſorgt iſt. Ohne dieſen Wechſel erkrankt das Leben. Durch geeignete Thätigkeit werden die Stoffe beſſer verarbeitet, die nährenden Theile raſcher angezogen und die unbrauchbaren beſſer ausgeſchieden. Auf jede Anſtrengung erfolgt eine Erſchöpfung; daher gönne man dem Körper die nöthige Ruhe zur Erholung.

86ſte U. St. Von dem Bau und der Verrichtung der Haut.

Schon durch das bloße Auge kann man einzelne Gebilde der Haut unterſcheiden, viel deutlicher aber mit der Hülfe eines ſtarken Vergrößerungsglaſes. In dieſem Falle bemerkt man drei verſchiedene Hautſchichten, nämlich die Oberhaut c, die Schleimhaut b und die Lederhaut a. Die Letztere iſt die wichtigſte; ſie iſt ſehr feſt, elaſtiſch, röthlich durchſcheinend und beſteht aus vielen Gefäſſen, Nerven und Zellgeweben. Nach unten iſt die Lederhaut durch einzelne faſrige Fortſätze p bald ſchraffer, bald loſer an die muskeligen Unterlagen befeſtigt. Zwiſchen dieſen nach unten ſich ausbreitenden Faſern lagern ſich die Fettzellen*) o in verſchiedener Menge ab. Der obere Theil der Lederhaut beſteht aus einem vielmaſchigem Netz oder Gewebe von unzähligen Haargefäſſen, Saugadern und äußerſt feinen Nerven, die hier umbiegen (nicht ausendigen) und als Gefühlsnerv zum Rückenmarkſtamm zurückkehren. Die Nervenumbiegungen erſcheinen als kleine Erhöhungen oder Nervenwärzchen, die verſchieden aneinander gereiht oder grup-

*) Zellen ſind rundliche, meiſtens mit einer dünnen Haut umgebene organiſche Gebilde, aus denen alle unſere Leibestheile beſtehen oder entſtanden ſind.

pirt ſind, wie man ſolches an der innern Hand und den Fingerſpitzen bemerken kann. Zunächſt auf der Lederhaut liegt die **Schleimhaut b**, die aus vielen, durcheinander gewobenen Haargefäſſen k und d, und einer etwas dichten Flüſſigkeit l beſteht. In dieſer befinden ſich mehrere rundliche Zellkernen oder Zellkügelchen e, die anfangs ohne Hülle ſind f, nach und nach aber ſich zu einer vollkommenen Zelle mit Hülle und Kern g ausbilden. Durch die neuen Zellen, die aus der Flüſſigkeit in der Schleimſchicht fortwährend entſtehen, werden die ältern Zellen immer mehr nach außen geſchoben und aneinander gedrängt. Dadurch erhalten ſie eine mehr eckige und platte Form h. Zuletzt werden ſie unthätiger, ſterben ab, verhornen und vertrocknen i ganz. So erneuert ſich die Haut ſtets fort, indem ſie ſich nach außen abſchuppt, die abgelebten Organtheile abſtößt, während ſie im Innern neue Theile anſetzt. Die Dicke der Oberhaut iſt nicht an allen Körpertheilen gleich; z. B. an der innern Fläche des Armes iſt ſie gering, an der Hohlhand, beſonders bei einigen Handwerkern, z. B. den Schmieden, und an der Fußſohle der Baarfußgehenden ſehr dick. Bei den verſchiedenen Völkerſtämmen hat die Oberhaut auch eine verſchiedene Farbe. — Außer den beſchriebenen

a Lederhaut oder unterſte Hautſchicht, b Schleimhaut oder mittlere Hautſchicht, c Oberhaut, die ſich allmälig nach Außen abſchuppt, d und k Haargefäſſe der Schleimhaut, e f g h i Hautzellen, l Bildungsflüſſigkeit, m Talgdrüſen mit den Haarwurzeln, n Schweißdrüſen, o Fettzellen, p faſrige Fortſätze, q Oeffnungen der Schweißgänge.

Gebilden der Haut bemerkt man an der Oberfläche von dieſer noch die Haare und die Nägel, im Innern durch das Mikroskop die Talg und Schweißdrüſen. Die **Nägel** ſind dichtgedrängte mit einander verwachſene Hornzellen. Der hinterſte Theil derſelben, der einen weißen, halbmondförmigen Fleck ſehen läßt, ſteckt in einer Falze der Lederhaut und heißt Nagelwurzel. Von hier aus wächst er nach vorn ſchiebend. — Die **Haare** ſind dünne, feſte, biegſame Röhrchen, aus Zellen beſtehend. Das Haar ſitzt mit ſeiner zwiebelförmigen Wurzel in einer ſcheidenartigen Vertiefung, dem **Haarbalg** m. Auf dem Grunde der Haarzwiebel liegt ein weiches, dunkelgefärbtes Wärzchen, d. i. der **Haarkeim**. Stirbt dieſer, ſo fallen die Haare aus. — Die **Talgdrüſen** m ſind flaſchen- oder birnförmig geſtaltete Hautgebilde, die um die Haarbälge liegen und in den Hals derſelben ausmünden. Sie verbreiten ſich über den ganzen Körper, mit Ausnahme der Hohlhand und der Fußſohle. Man findet ſie ſtets nur in dem Gewebe der Lederhaut. Die Fettdrüſen ſondern einen fettigen Stoff, die **Hautſchmiere**, ab, wodurch die Oberhaut und die Haare geſchmeidig werden und nicht ſo leicht austrocknen. Die **Schweißdrüſen** n ſind rundliche Knäule von einfachen Röhrchen, welche in der Fettſchicht o alſo tiefer als die Talgdrüſen liegen. Aus dem Knäuel tritt das einfache Röhrchen ſchwach geſchlängelt durch die Lederhaut in die Oberhaut, macht in dieſer einige ſpiralförmige Windungen und öffnet ſich (etwas verengernd) an der Oberfläche der Oberhaut. Die Schweißdrüſen ſind in der ganzen Haut ſehr zahlreich verbreitet. Ein gelehrter Mann *) nahm ſich die Mühe, dieſelben zu zählen und er fand auf einem Quadratzoll Haut der Wangen 548, der Stirn 1258, des Handrückens 1490, der Hohlhand 2736 ſolcher Drüſen ſich ausmünden. Rechnet man durchſchnittlich 1000 Drüſen auf 1 Quadratzoll, ſo hätte die Haut eines erwachſenen Menſchen von 20 Quadratfuß etwa 2 Millionen Schweißdrüſen. Bedenkt man, daß dieſelben beſtimmt ſind, die abgelebten und ſonſtigen unbrauchbaren Theile nebſt Waſſer als Dunſt und Schweiß aus dem Körper zu ſchaffen, ſo wird klar, wie wichtig es iſt, die Haut gehörig zu pflegen. Bei unterdrückter Schweißabſonderung nämlich werfen ſich jene zur Ausſcheidung beſtimmten Stoffe zunächſt auf die innern geſunden Leibestheile, vorzüglich die Muskeln, und bewirken allerlei Störungen des körperlichen Wohlſeins, namentlich Muskelleiden oder Rheumatismen, und Hautausſchläge aller Art. Wärme, kräftige Nahrung, Getränke und Bewegung befördern die Schweißbildung. Nicht

*) Der Anatom Krauſe.

mit jedem ſogenannten Schwitzen iſt übrigens auch jedesmal ein Ausſcheiden der abgelebten Auswurfs- (oder Mauſer) Stoffe verbunden. Es giebt auch bloßer Waſſerſchweiß, der für die innere Muskelthätigkeit von nicht ſo großer Wichtigkeit iſt als der eigentliche (ſogenannte Mauſer- oder kritiſche) Schweiß. Zu den vorzüglichſten Mitteln, dieſen letztern, ſchädliche Stoffe ausſcheidenden Schweiß zu befördern, gehören Arbeit oder ſonſtige köperliche Bewegung, ſo wie mit etwas Eſſig geſäuertes Waſſer. Man bedient ſich daher des Weineſſigs mit warmem Fliederthee oft und mit Erfolg, wenn unterdrückte Ausdünſtung wieder herzuſtellen iſt. Bei großer Hitze, ſtarker Ermüdung und bei kalter Witterung auf Reiſen iſt Waſſer mit Weineſſig verſetzt, ein vortreffliches, flüchtig reizendes, erquickend kühlendes Getränk.

87ſte U. St. Von der Pflege der Haut.

Aus dem vorhin Betrachteten ſahen wir, wie die Haut mittelſt ihrer kleinen Schweißöffnungen, Stoffe, die dem Körper nichts mehr nütze ſind, nach Außen abgibt, und dagegen aus der umgebenden Luft (auch dem Waſſer) andere Stoffe eintauſcht; wir ſahen ferner, wie ſie durch die vielen feinen Nervenendungen in der Lederhaut zu einem höchſt wichtigen Organ wird, durch welches unzählige äußere Reize zu den innern Organen und zum Bewußtſein gebracht werden. Nicht zu überſehen iſt die innige Wechſelwirkung zwiſchen der Haut und den innern Leibesorganen. Durch ſchädliche Einflüſſe auf jene z. B. durch unterdrückte Hautausdünſtung, Erkältung ꝛc., können oft die ſchwerſten Magen-, Leber-, Darm-, Nieren-, Lungen-, Herz- und Nervenkrankheiten hervorgerufen werden; während anderſeits innere Krankheiten durch größere Thätigkeit der Haut und dadurch vermehrte Ausſcheidung ſchädlicher Stoffe gehoben (entfernt) werden können. Wie wichtig iſt daher eine zweckmäßige Pflege der Haut. Die wichtigſten Mittel hiezu ſind: die Waſchungen und die Bekleidung.

a) Von den Bädern und Waſchungen.

Allgemeine Wirkung. Die Bäder und Waſchungen ſind vorzügliche Mittel, die Haut in der nöthigen Thätigkeit zu erhalten. Vorerſt löſen ſich durch dieſelben die abgeſtorbenen, der Haut aber noch anhängenden Hautzellen, indem ſie ſich mit Feuchtigkeit durchdringen, leichter ab, und dadurch wird der Reiz, den die Abwurfsſtoffe auf die Haut ausüben, entfernt. Sodann werden die darunter liegenden Schichten weicher, nachgiebiger gegen die neu unter ihr ſich anſetzenden Theile, und befördern ſo die Neubildung und überhaupt eine geſunde Thätigkeit der Haut und der innern Organe.

Temperatur der Bäder und Abhärtung der Haut. Kalte und warme Bäder reizen die Haut, am wenigſten geſchieht dieß durch lauwarme. Im Allgemeinen gelte die Vorſchrift: Die Temperatur zum Bade werde ſtets nach den Erregungszuſtänden der Haut eingerichtet und ſei ſo beſchaffen, daß nach dem (kalten) Bad die Hautthätigkeit anhaltend erhöht erſcheint. Wenn z. B. kalte Bäder nachher die Haut erwärmen, wirken ſie wohlthätig; veranlaßen ſie aber Kopfweh, Unthätigkeit der Haut und Frieren, ſo ſind ſie immerhin nachtheilig. In dieſem Falle bade man warm oder doch wärmer, bis man eine entſprechende Hauterregung erzielt. Das Quälen mit kalten Bädern oder Waſchungen bei einer Haut, die nicht fähig iſt gegen Kälte bis zur nöthigen Wärmeerzeugung ſelbſtthätig entgegen zu wirken, kann durchaus nur nachtheilig ſein. Jedoch kann man die Haut in ihrer Rückwirkung gegen Kälte durch allmäliges Erniedrigen der Temperatur des Badwaſſers abhärten oder kräftigen. Eine Temperatur unter 12 Grad R. iſt zum Baden ſehr kalt und wirkt meiſtens nachtheilig; von 12 bis 20 Grad mäßig kalt; von 20 bis 25 Grad lauwarm; von 25 bis 28 Grad warm. Ein Bad von 30 und mehr Grad iſt heiß und meiſtens nachtheilig.

Zeit, Art und Dauer des Bades. Man bade nie gleich nach dem Eſſen mit gefülltem Magen. Die Morgen- und Abendzeit vor dem Eſſen iſt die geeignetſte. Man ſuche, wenn immer möglich, es zu verhüten, vor dem Baden ſich durch Bewegung in ſtarken Schweiß zu ſetzen. Schwitzt man ſtark; ſo ruhe man erſt aus, ehe man ſich entkleidet. Vor dem Hineingehen, benetze man ſchnell Kopf, Bruſt und und Rücken, laufe dann bis hoch über die Knie ins Waſſer und tauche nun raſch unter dasſelbe. Während dem Baden ſei man nicht unthätig. Am beſten iſt das Schwimmen. Das Untertauchen mit dem Kopfe muß oftmals wiederholt werden. Es iſt mit einem Mal bei der Ankunft im Waſſer nicht genug, denn die dadurch bewirkte Abkühlung dauert nicht lange. Bei heißem Wetter und Sonnenſchein iſt es noch nothwendiger. Je kälter das Waſſer, je ſchwächer man iſt und je weniger Bewegung man macht; deſto kürzere Zeit (einige Minuten) weile man im Waſſer. Man verlaſſe dieſes, bevor es Kopfweh oder ein unangenehmes Schauergefühl bringt. Nach dem Bade kleide man ſich ſchnell an, ruhe nicht aus, ſondern mache jedesmal eine mäßige (nicht ſtarke) Bewegung. Wer ſich nach einem kalten Bade nicht munterer, thätiger, an Körper und Geiſt nicht erfriſchter fühlt, ſondern Uebelbehagen, Kälte,

Eingenommenheit des Kopfes empfindet, der iſt entweder zu lange im Waſſer geweſen, oder hat den Kopf zu wenig abgekühlt, oder das Bad zu kalt gebraucht, oder beſitzt zum kalten Bade überhaupt zu wenig Körperkraft. — Für die erſte Lebenszeit der Kinder ſind Bäder von großem Nutzen, aber dieſe müßen nur kurze Zeit dauern und zweitens nur lauwarm 20 bis 25 Grad R. ſein.

Auch die bloßen Waſchungen mit lauem bis kaltem Waſſer wirken wohlthätig, wenn ſie zweckmäßig vorgenommen werden. Man benetze nicht zuerſt den ganzen Körper, ſondern man nehme das Waſchen und Abtrocknen einzelner Theile beſonders vor: Zuerſt den Kopf, dann die Bruſt und zuletzt die Glieder. Man erkältet ſich auf dieſe Weiſe am wenigſten.

88ſte U. St. Fortſetzung der Hautpflege: Von der Bekleidung.

a) Allgemeines über die Kleidung. Ein zweckmäßiger Anzug ſoll erſtens aus paſſenden Stoffen beſtehen; zweitens den Körper nicht beengen, ſondern nur locker umfangen und drittens den jedesmaligen Umſtänden nach weder zu leicht, noch zu warm ſein.

Die Stoffe, aus denen unſere Kleidung gewöhnlich beſteht, ſind Wolle, Baumwolle, Leinwand, Seide und Leder. Die Wolle leitet die Wärme nicht gut, reizt die Haut ſtark, daher eignet ſie ſich am beſten zu Oberkleidern für die kalte Jahreszeit. Wollene Unterweſten auf bloßem Leibe zu tragen, iſt in den meiſten Fällen, beſonders für junge, nicht ſchwächliche Perſonen ſchädlich. Die Leinwand bethätigt die Haut und wärmt weniger als die Baumwolle; daher beſſer für den Sommer. Ein Gewebe, theils aus Wolle und Baumwolle, theils aus Leinſtoff beſtehend*), hat die Vorzüge, daß es gelinde reizt, ſehr warm hält und viel Feuchtigkeit an ſich zieht, ohne daß es leicht näßt. Daſſelbe eignet ſich für ältere Perſonen oder ſolche, die den Erkältungen leicht ausgeſetzt ſind. Eine zu warme Kleidung erſchlafft die Haut, und eine zu leichte ſchützt den Körper zu wenig gegen Feuchtigkeit, Zugluft und Temperaturwechſel. Iſt die Kleidung zu eng; ſo hemmt ſie den freien Umlauf des Blutes, ſtört die Ernährung und Entwicklung der einzelnen Theile dadurch, drängt das Blut gewaltſam nach andern Theilen, gibt zu Schwindel und allerlei Leiden Anlaß.

b) Im Einzelnen. 1) Die Kopfbedeckung. Der Kopf ſoll

*) Der ſogenannte Shirting.

entweder gar nicht oder nur leicht bedeckt ſein; denn er bedarf eher des Schutzes gegen Wärme, namentlich der heißen Sonnenſtrahlen, als gegen Kälte. Kopfbedeckungen von Wolle, Pelz, oder im Sommer von ſchwarzer dunkler Farbe wärmen zu ſehr, halten die Hautausdünſtung zurück, locken das Blut in zu großer Menge nach dem Kopfe hin und erzeugen ſo nicht ſelten Kopfſchmerz, Ohrenſauſen, Augenentzündung, Schwindel, ja ſelbſt Schlagfluß. Auch zu enge und zu ſchwere Kopfbedeckungen hindern durch Druck den Rückfluß des Blutes und verurſachen ähnliche Uebel. — Zu enge Halsbinden ſind höchſt ſchädlich; durch ihren Druck hindern ſie vorzüglich die freie Entwicklung und Thätigkeit des Kehlkopfes und der Luftröhre, beſchränken die Stimme und das Athmen, erſchweren den Rückfluß des Blutes aus dem Kopf, und veranlaßen auf ſolche Weiſe Kopfweh, Schwindel, Naſenbluten und Krankheiten der Athmungsorgane. Beſonders haben ſich vor engen Halsbinden ſolche Perſonen zu hüten, die ohnehin ſchon Neigung zu dergleichen Krankheiten haben. Man bedient ſich am beſten eines einfachen, nicht zu feſt gebundenen Halsbandes.

2) Bruſtbekleidung. Alle zu feſt angezogenen Bruſtkleider, welche die freie Ausdehnung des Bruſtkaſtens hemmen, wirken höchſt nachtheilig ein auf die Geſundheit und die ſchöne natürliche Ausbildung der Bruſt und der in ihr eingeſchloſſenen Organe, und ihrer Verrichtungen, wie z. B. der Lungen, auch der Leber, des Magens, der Verdauung, der Blutgefäſſe und des Kreislaufs. Ein ungeſtalteter ſchwacher Körperbau und ein Heer von Leiden aller Art ſind die Folgen von einer ſolchen unvorſichtigen und eiteln Bekleidung. Aehnliche verderbliche Nachtheile bringt das feſte Zuſchnüren eines Gurtes um die Weichen.

3) Beinkleider. Zu enge anſchließende Strumpfbänder können Blutſtockungen am Unterſchenkel, wäßrige Anſchwellungen der Füße, Krämpfe in den Wadenmuskeln und zuletzt Schwindel veranlaßen. Die Füße kleide man im Allgemeinen warm, denn ein altes Sprüchwort ſagt: Der Fuß warm, der Kopf kalt, macht den Mann alt. Wer ſich daher an den Füßen leicht erkältet; thut gut, wenn er halb- oder ganzwollene Strümpfe trägt. Schädlich ſind zu enge Schuhe. Durch den beſtändigen Druck entſtehen läſtige, hornartige Auswüchſe der Haut, Entzündungen und Verunſtaltungen des Fußes.

89ſte U. St. Von der Ausbildung und Stärkung der allgemeinen Bewegungs- und Empfindungsorgane durch körperliche Bewegung.

a) Gegenſeitiger Einfluß dieſer Organe. Das Gehirn und das Rückenmark ſind die beiden Nervenſtämme. Durch ihre Bewegungsnerven wirken ſie nach Außen, (nach der Peripherie) hin und ſetzen zunächſt die Muskeln und durch dieſe auch die Knochen und alle Glieder in Bewegung. Anderſeits werden alle äußern Einwirkungen von da (an der Peripherie, oder den äußern Enden der Organe) durch die Empfindungsnerven nach jenen Hauptſtämmen hingeleitet und zur Empfindung und zum Bewußtſein gebracht.. Die Muskeln und die Knochen ſind alſo nur die Diener der höhern Organe, der Nerven und ihrer Stämme. Gleichwohl iſt eine kräftige Ausbildung derſelben für die geſunde, freie Thätigkeit der Nerven von der größten Bedeutung. Gar oft findet man in der Ausbildung der Muskeln und Nerven ein Mißverhältniß, indem die Muskeln im Verhältniß zu der Nerventhätigkeit nicht kräftig genug entwickelt ſind. Dergleichen Perſonen ſind dann äußerſt empfindlich und reizbar, und werden leicht nervenkrank. Bei manchen Menſchen zeigt ſich dieſes Mißverhältniß ſchon in der erſten Kindheit, bei andern wird es erſt ſpäter, z. B. durch übermäßige Kopfarbeiten und Vernachläßigung der körperlichen Thätigkeit entwickelt. Die Knochen bilden ſich in gleichem Verhältniß aus, wie die Muskeln; daher wird bei der Muskelentwicklung auch die Ausbildnng der Knochen befördert. Die Entwicklung beider übt beſonders großen Einfluß auf das Rückenmark, das wir nur da kräftig entwickelt finden, wo eine kräftige Muskelbildung vorhanden iſt. Beide wirken unterſtützend auf einander ein.

b) Einfluß der körperlichen Bewegung auf die Bewegungs-, Empfindungs- und Ernährungsorgane. In dieſer Beziehung ſagt Dr. Göſchen, die Muskelbewegung greift in alle übrigen Thätigkeiten des Körpers ein und ſteht mit ihnen in innigſter Verbindung. Ein oft bewegter Muskel wird umfangreicher, feſter, an Faſerſtoff und ſomit an faſriger Bildung reicher, er wird leichter angeregt, ſeine Thätigkeit zu entfalten, und zeigt in ihr ungleich größere Ausdauer. Durch ſeine öftere und kräftigere Bewegung wird auch der Knochen, an deſſen Erhabenheiten er ſeine Stützpunkte findet, ſtärker. Da er außerdem bei ſeiner größern Thätigkeit auch mehr Stoffe braucht, veranlaßt er zunächſt in ſeiner Umgebung einen reichern und ſchnellen Zufluß des Blutes, wirkt aber dadurch

auch erregend auf den ganzen Kreislauf, der nun raſcher und kräftiger von Statten geht und ſeinerſeits auch den Athmungsvorgang, der mit ihm in ſo naher Wechſelwirkung ſteht, zu lebhafterer Thätigkeit auffordert. In gleicher Weiſe wird aber auch das Bedürfniß nach Aufnahme neuer Nahrungsſtoffe reger und gründlichere Verarbeitung derſelben durch den Speiſekanal nöthig. Wo raſcher Stoffwechſel ſtattfindet, da iſt auch vermehrte Wärme; deßhalb iſt bei tüchtiger Muskelbewegung die Temperatur des Körpers erhöht, wie denn auch in Folge der größern Thätigkeit der Blutbehälter und der Lungen die Haut regelmäßiger ausdünſtet. Das eigentlich bewegende Element aber ſind die Bewegungsnerven, und ihre vermehrte Thätigkeit bleibt wieder nicht ohne die wohlthätigſte Rückwirkung auf die Empfindungsnerven und die großen Centralorgane, das Gehirn und Rückenmark. Aus Allem dem erklärt ſich denn leicht, wie bei regelmäßiger, bis zu leichter Ermüdung fortgeſetzter Körperbewegung ein ſo allgemeines Wohlbehagen eintritt, die Muskeln mehr Spannkraft gewinnen, die Säfte leichter durch den Körper fließen, jedes Organ ſo recht normal (naturgemäß) wirkt, der Appetit zu Speiſe und Trank größer, der Geiſt freier und ſchaffender, der Schlaf geſunder und feſter wird. Auch ſtimmen alle Aerzte darin überein, daß zweckmäßig geleitete Körperbewegungen zu den vorzüglichſten Mitteln gehören, langwierige Nervenkrankheiten und Rheumatismen (Gliederreißen, Gliederſuchten) zu verhüten, ſo wie zu lindern und zu heilen. Nicht gleichgültig iſt ſodann.

c) Die Art der Bewegung. Dieſe ſoll vor Allem aus ſo beſchaffen ſein, daß alle Muskeln möglichſt gleichmäßig, und nicht etwa einzelne zum Nachtheil anderer geübt werden. Auch hüte man ſich vor übermäßigen oder zu gefährlichen Anſtrengungen, weil durch dieſe leicht einzelne Muskeln und Sehnen zerriſſen, verdreht werden, und Knochenbrüche, Verrenkungen u. dgl. entſtehen können. Da die Rückenwirbelſäule der Stamm iſt, von dem alle Gliederentwicklung ausgeht; ſo ſtehen in Bezug auf eine kräftige Leibesentwicklung alle diejenigen Leibesübungen oben an, bei denen der Rücken hauptſächlich bethätigt wird, wie z. B. das Graben, das Hacken, das Tragen von allerhand Gegenſtänden, das Heben, das Schieben, das Sägen, das Hobeln, das Werfen, das Säen, das Heuen und Ernten; ferner der Spaziergang, beſonders wenn man ſich dabei nicht zu ängſtlich an die Witterung hält, ſich an ſchnelles und langſames Gehen gewöhnt und Hügel und Berge erklimmt. Sodann verſchiedene Spiele im Freien z. B.

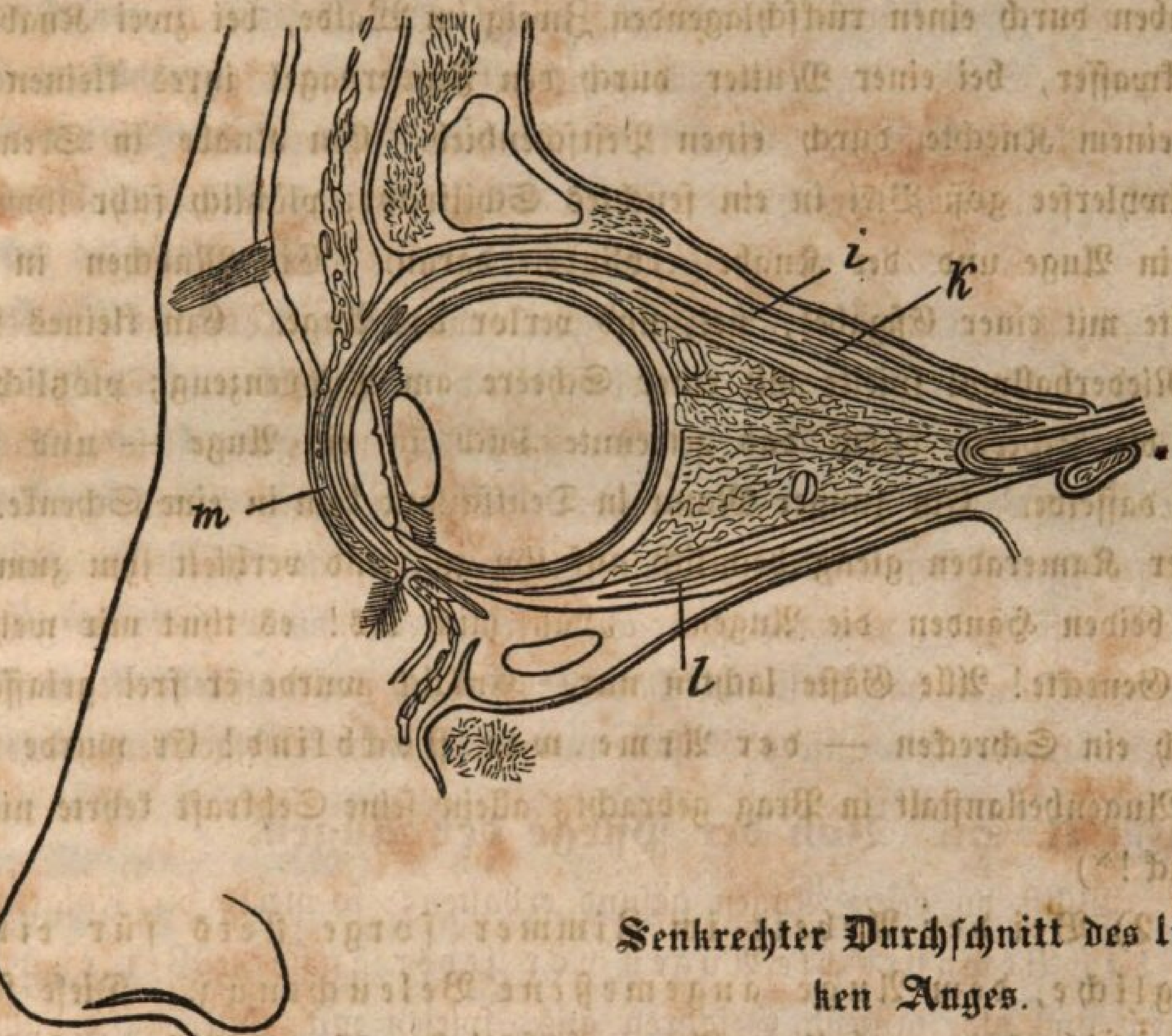
das Wettlaufen (Springen); länger anhaltendes Gehen iſt die Vorbereitung dazu, es ſtärkt die Lunge, macht flink. Das Reifſchlagen mit und ohne Stab. Das Springen mit und ohne Stange hinauf und herab, vor- und rückwärts; es ſtärkt Bruſt und Glieder und iſt oft das einzige Rettungsmittel in Gefahren. Das Werfen aus rechter und linker Hand nach allen Seiten in die Ferne und in die Höhe oder nach einem Ziele, u. dgl.

Nach gemachter Anſtrengung gönne man dem Körper die nöthige Ruhe. Die beſte Erholung findet derſelbe durch den Schlaf. Den Tag über zu ſchlafen iſt eine üble Gewohnheit; dieß iſt nur ganz kleinen Kindern und alten, ſchwachen Leuten zuträglich. Wer zu wenig und zuviel ſchläft, ſchadet ſeiner Geſundheit. Man gewöhne ſich, am Abend beizeiten ſich zur Ruhe zu legen. am Morgen aber frühe an die Arbeit zu gehen; denn „Morgenſtunde hat Gold im Munde". Das Frühaufſtehn ſegnet die Arbeit unſerer Hände und unſers Geiſtes, und ſtärkt und kräftiget den ganzen Körper.

90ſte U. St. Von der Pflege der Augen.

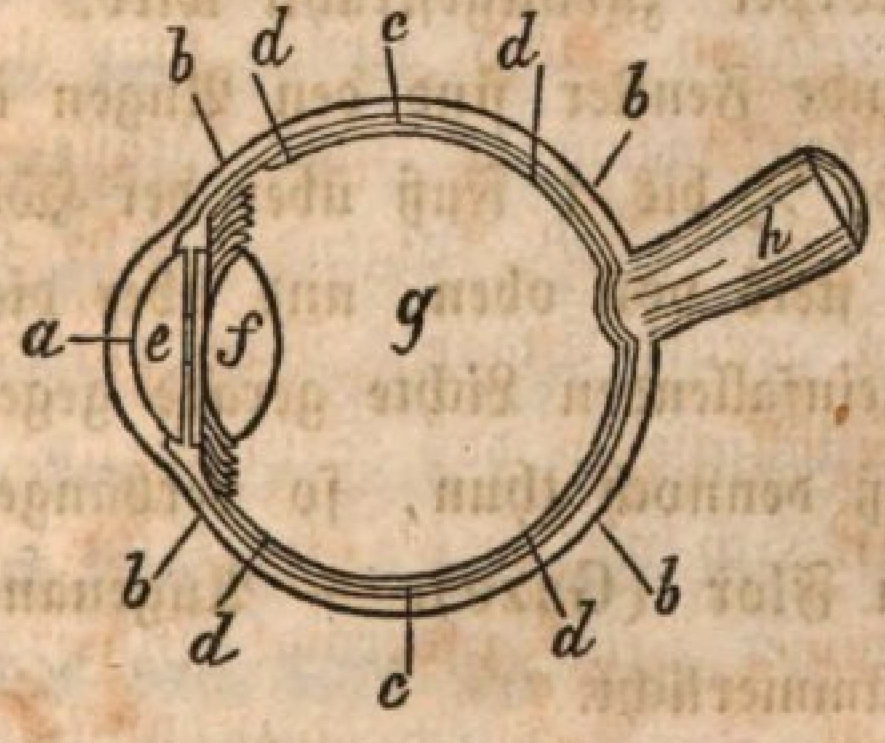
Willſt du deine Augen geſund erhalten; ſo merke dir Folgendes:

1) Bewahre die Augen vor jeder äußern Verletzung. Wir ſetzen uns oft tauſend Gefahren aus, ſpielen mit ihnen und ahnen kaum, wie wir durch dieſelben ſo leicht die Augen verletzen und zeitlebens die Sehkraft verlieren könnten. Aber mit Schrecken ſehen wir dann oft, wie da und dort derartige Unglücksfälle ſich ereignen, und lernen nun zu unſern Augen größere Sorge tragen. Dergleichen warnende Unglücksfälle, die ſich alle in letzten Jahren zugetragen haben, ſind z. B. folgende: Ein Knallkügelchen ſprang ins Auge und machte den grauen Staar. Nach einem Schlag ins Auge lagerte ſich ein Theil der Kriſtallinſe in das Sehloch und es entſtand ein inneres Blutauge; durch einen Schlag ans Ohr (eine Ohrfeige) trat die Linſe in die vordere Augenkammer, ein andermal Bluterguß ins Auge. Beim Armbruſtſchießen wurde ein Knabe durch einen Bolzen ſcheinbar unbedeutend verletzt und die Wunde brachte ihm den Tod. Ein Raucher bückte ſich raſch zu Boden, und die irdene Pfeife, die er dabei im Munde hatte, brach, und ein Theil des Rohres blieb im Auge ſtecken. Eine Braut hielt beim Mahle die Eßgabel ſchief in die Höhe, ihr Bräutigam wandte ſich während des Geſprächs ſchnell um, und die Gabel blieb in ſeinem Augapfel tief ſtecken. Beim Schlittenfahren fuhr die am Schlitten angebrachte Deichſel (ein Stecken) einem bergaufgehenden Knaben ins Aug und drängte den Augapfel aus der Augenhöhle. Höchſt gefährliche Entzündungen erfolgten: bei



Senkrechter Durchſchnitt des linken Auges.

a Durchſichtige Hornhaut, b derbe Haut oder undurchſichtige Hornhaut, c Gefäßhaut, d Netz- oder Nervenhaut, e wäßrige Feuchtigkeit, f Kriſtallinſe, g Glaskörper, h Sehnerv, i der das obere Lid hebende Muskel, k der den Augapfel nach oben bewegende Muskel, l der den Augapfel nach unten drehende Muskel, m oberes Augenlid mit den nach innen liegenden Drüſen und der Bindehaut.



Untere Hälfte des linken Auges.

einem Gärtner durch den Zweig eines Strauches beim Bücken, bei einem Knaben durch einen rückſchlagenden Zweig im Walde, bei zwei Knaben durch Kalkwaſſer, bei einer Mutter durch den Fingernagel ihres kleinen Kindes, bei einem Knechte durch einen Peitſchenhieb. Ein Knabe in Seengen am Hallwylerſee goß Blei in ein feuchtes Schilfrohr; plötzlich fuhr ihm daſſelbe in ein Auge und der Knabe erblindete daran. Ein Mädchen in Reitnau ſpielte mit einer Eßgabel, fiel, und verlor das Auge. Ein kleines Mädchen in Niederhallwyl ſpielte mit einer Scheere am Puppenzeug; plötzlich gleitete ihm die Scheere durch das getrennte Tuch in ein Auge — und verloren war daſſelbe. Ein junger Mann in Deutſchland kam in eine Schenke. Einer ſeiner Kameraden gieng heimlich auf ihn zu, und verhielt ihm zum Scherze mit beiden Händen die Augen. „Laß mich los! es thut mir weh!“ rief der Geneckte! Alle Gäſte lachten nur. Endlich wurde er frei gelaſſen, aber welch ein Schrecken — der Arme war ſtockblind! Er wurde dann in die Augenheilanſtalt in Prag gebracht; allein ſeine Sehkraft kehrte nicht mehr zurück!*)

2) Bei der Arbeit im Zimmer ſorge ſtets für eine hinlängliche, dem Auge angemeßene Beleuchtung. Dieſe ſei möglichſt gleichmäßig vertheilt. Am wohlthätigſten iſt das Licht, das von oben in das Zimmer fällt, läſtiger ſchon das mehr unten einfallende, beſonders, wenn es etwa von einem hellfarbigen Körper zurückgeſtrahlt wird. Sehr niedrige oder bis an die Erde hinabreichende Fenſter ſind den Augen immer nachtheilig, am paſſendſten ſind die, welche ½ bis 1 Fuß über der Höhe des Arbeitstiſches anfangen. Das Licht ſollte ſtets von oben, und über die linke Seite des Arbeiters hineinfallen. Dem einfallenden Lichte gerade gegenüber zu arbeiten, iſt nie gut. Muß man dieß dennoch thun, ſo verhänge man den untern Theil der Fenſter mit grünem Flor (Gaze). — Augenanſtrengende Arbeiten verrichte man nie beim Dämmerlicht.

3) Vermeide aufs Sorgfältigſte ein zu ſtarkes, dem Auge wehthuendes Licht; denn ein ſolches überreizt, ſchwächt, lähmt endlich die Sehkraft. Man laße daher, wenn man ſchläft, z. B. wenn man im Freien liegt, das Sonnenlicht nicht auf die Augen ſcheinen. Schon mehrmals hat ſich darnach geſtörtes Sehvermögen, ja vollkommene Blindheit unmittelbar nach dem Erwachen gezeigt. Man leſe und ſchreibe nie im Son-

*) Dieſer traurige und warnende Fall wird vom Vorſteher Dr. Fiſcher jener Augenheilanſtalt erzählt.

nenſchein, ſondern weiche demſelben aus. Das Schauen in die Sonne iſt großer Leichtſinn. Schädlich iſt das in die Augen fallende Licht von glänzenden Gegenſtänden, z. B. Waſſer- und Schneeflächen, weißen Mauren. Des Nachts ſchütze man die Augen bei der Arbeit vor ſtarkem Lichte durch gute Augenſchirme. Das Arbeiten bei Kugelbeleuchtung, deren ſich mehrere Handwerker bedienen, ſchwächt die Sehkraft.

4) Raſcher Wechſel von Hell und Dunkel iſt den Augen ſtets nachtheilig, oft gefährlich, und daher, ſo viel immer möglich zu vermeiden. Das Auge kann verſchiedene Lichtgrade vom Hell zum Dunkel ohne Schaden ertragen, wenn nur der Uebergang nach und nach erfolgt. Geſchieht dieſer Wechſel aber raſch, ohne Uebergang und unerwartet; ſo entſtehen empfindliche Schmerzen und Störungen im Sehen bis zur Lähmung, Erblindung des Auges. Man ſuche dieſe ſchädliche Lichteinwirkung dadurch zu vermeiden, daß man das Auge vorbereitet auf den Wechſel: beſchattet, öfter ſchließt und nur halb öffnet. Am empfindlichſten iſt das Auge am Morgen, nachdem es die ganze Nacht geſchloßen und in Unthätigkeit geweſen iſt. Man hüte ſich daher unmittelbar nach dem Erwachen aus dem dunkeln Zimmer an das helle Tageslicht zu treten. Auch ſtelle man die Betten nie ſo, daß die Augen gegen Fenſter oder blendende, von der Sonne beſchienene Wände gekehrt ſind. Gar oft wird gegen dieſe Vorſicht gefehlt, und ſomit manches Augenleiden unterhalten und geſteigert. Die Fenſterläden ſind zur Ermäßigung des Lichtreizes nicht geeignet; denn ſchließen ſie vollſtändig; ſo machen ſie zu dunkel; laßen ſie Licht durch ihre Zwiſchenräume, ſo blendet dieſes. Hiezu ſind Umhänge viel beſſer. Die Sehkraft wird ſehr geſchwächt, wenn man, beſonders des Nachts in den Blitz ſieht; daher zünde man bei abendlichen Gewittern Kerzenlicht an. Auch wende man ſich Abends, wenn das Licht ins dunkle Zimmer gebracht wird, ab, damit das volle Licht nur nach und nach zum Auge hinzutreten kann. Flackernde Lichter ſind den Augen ſchädlich. Man leſe, ſchreibe, zeichne nicht im Schatten eines Baumes, wo Sonnenſchein und Schatten fortwährend auf die Arbeit fallen; denn alle derartigen plötzlich erſcheinenden Glanzlichter ſind dem Sehvermögen ſchädlich, was ſchon aus der ſchmerzlichen Empfindung hervorgeht, die ſie in den Augen erwecken.

91ſte U. St. Fortſetzung.

5) **Strenge die Augen nicht anhaltend übermäßig an.** Das Auge bedarf der Abwechslung und Erholung, wie jedes andere Glied.

Ununterbrochen fortgeſetztes Sehen feiner Gegenſtände ermüdet das Auge und ſchwächt die Sehkraft ſehr, beſonders wenn eine ſolche anſtrengende Betrachtung zu lange dauert oder öfter wiederholt wird. Wenn man z. B. zwei Stunden lang liest, ſo ſtrengt dieſes die Augen mehr an, als wenn man eine Stunde ſchreibt und eine Stunde liest, oder liest und rechnet, oder rechnet, ſchreibt, liest und erzählt, wobei das Auge auf kurze Zeit herumſchweifen und ſich erholen kann. Die Erſcheinungen, welche uns erinnern, daß die Augen zu ſehr angeſtrengt werden, ſind folgende: Wir ſehen nicht mehr ſo deutlich, wie ſonſt, wir müſſen daher die zu betrachtenden Gegenſtände dem Auge oft um mehrere Zoll nähern, um ſie zu unterſcheiden; wir haben ein unangenehmes Gefühl in der Augengegend, empfinden erhöhte Wärme und Druck in den Augenlidern. Strengt man in dieſem Zuſtande die Augen weiter an, ſo ſieht man die Gegenſtände oft ganz verwirrt, oder wie in Nebel und Nacht gehüllt. In dieſem Falle iſt Ruhe dringendes Bedürfniß. — Ueberanſtrengung der Augen kommt häufig vor beim vielen Leſen, Schreiben, Zeichnen, Stricken und der Betrachtung von andern feinen Gegenſtänden. Daher wirken höchſt nachtheilig auf die Augen Bücher mit zu kleinem Druck, Landkarten mit zu vielen Einzelnheiten, beſonders wenn ſie lange oder bei ungeeigneter Beleuchtung geleſen oder betrachtet werden. Zum Schreiben wähle man ſchwarze Dinte und nicht zu dunkel gefärbtes Papier. Verwerflich iſt es, wenn Schüler mit dem Bleiſtift auf Papier ſchreiben. Wird die Schiefertafel gebraucht, ſo ſollte dieſe jede Woche wenigſtens einmal tüchtig (am beſten mit Lauge, oder Seifenwaſſer) gereinigt werden, weil ſich ſonſt Schmutz darauf ſetzt und der Griffel nicht deutlich ſchreibt. Ebenſo ſei jeder Schüler ſtets mit einem feuchten Schwämmchen verſehen. Viele Schüler löſchen die Tafel mit der bloßen Hand und mit Speichel aus; das iſt eckelhaft und ſollte nie geduldet werden. Die gewöhnlichen Schiefergriffel ſind denen von Speckſtein oder den roth und grün angeſtrichenen weit vorzuziehen, weil die Schrift bei jenen deutlich, bei dieſen aber weniger kenntlich und dabei noch glänzend hervortritt. Kommt noch eine ſchwache Beleuchtung zu dieſen Uebelſtänden (was häufig der Fall iſt), ſo halten die Kinder ihren Kopf und ihre Bruſt näher an den Tiſch und rücken ihre noch nicht zur anſtrengenden Betrachtung gewohnten Augen dem Aufgezeichneten und Gedruckten näher und ſchaden auf ſolche Weiſe ihren Augen und der freien Körperentwicklung.

Zuſatz. Man bedenke, daß das Kind täglich 3 bis 5 Stunden und zwar mehrere Jahre (6 — 8) hindurch in jener unnatürlichen gebückten Stellung zubringt. Noth-

wendig muß ihm dieſes immer mehr zur bleibenden Gewohnheit werden. Man vermeide Alles, was hiezu beitragen könnte, z. B. wechsle man zweckmäßig ab mit augenanſtrengenden und mehr augenſchonenden Lehrgegenſtänden; man laſſe die Schüler bald ſitzend, bald ſtehend lernen! Das iſt nicht ſo wichtig, könnte Mancher ſagen, und doch iſt es hochwichtig, denn aus jener Angewöhnung gehen zwei üble Folgen hervor: Erſtens werden durch das zu nahe und anſtrengende Betrachten die Augen vieler Kinder **kurzſichtig** und in ihrer Sehkraft **für immer geſchwächt**, und zweitens werden durch die gebückte und zuſammengedrückte Körperſtellung die Bruſt- und Verdauungsorgane in ihrer Verrichtung und freien Entwicklung geſtört und dadurch der Grund gelegt zu einer Menge von ſpätern langwierigen Körperleiden, namentlich Bruſt- und Unterleibskrankheiten! Ob das überall genugſam beachtet wird? Glücklich die Kinder, wo es geſchieht! Wo die Schule aber dieſe Obſorge nicht auf ſich nimmt, da begeht ſie eine Sünde, einen Frevel an der ihr anvertrauten Jugend.

Weitere Winke über die Pflege der Augen.

6) **Man bethätige die beiden Augen gleichmäßig und verhüte Alles, was ihnen eine einſeitige Richtung geben könnte.** Durch Unthätigkeit werden die Augen geſchwächt. Geſichtsſchwäche nur eines Auges wird am häufigſten dadurch veranlaßt, daß zum Sehen ein Auge allein oder doch weit öfter gebraucht wird als das andere. Dadurch wird das unthätige Auge nach und nach ſo geſchwächt, daß es zum gemeinſchaftlichen Sehen gar nicht mehr benutzt werden kann. Wenn man ferner den Kindern, beſonders im erſten Lebensjahr und auch ſpäter recht glänzende Dinge vor die Augen bringt, oder wenn man das Bettchen ſo ſtellt, daß nur ein Auge dem Lichte oder dem glänzenden oder die Augen reizenden Gegenſtande zugewendet wird; ſo kann dadurch ſehr leicht das Schielen veranlaßt werden.

7) **Alles, was einen zu ſtarken Andrang des Blutes gegen den Kopf bewirkt, iſt den Augen ſchädlich,** wie z. B. das Arbeiten in ſtark geheizten niedern Stuben, wo die obere Luftſchicht viel wärmer iſt als die untere. Halsbinden ſollen nicht zu eng anliegen oder zu ſteif und der Hemderkragen nicht zu eng ſein. Die dadurch an ſich ſchon beſtehenden Nachtheile werden durch das Vorneigen des Kopfs beim Arbeiten noch vermehrt. Gleich nach dem Haupteſſen darf man nicht kopfanſtrengende Arbeiten verrichten und beim Arbeiten dann nicht ſitzen, ſondern ſtehen. Stark gewürzte Speiſen und hitzige Getränke ſind für den jugendlichen Körper ſchädlich.

8) **Die Augen ſind ſchon von dem erſten Lebensaugenblick an ſorgfältig zu pflegen,** denn durch eine unvorſichtige Behandlung können ſchon in den erſten Lebenstagen höchſtgefährliche Augenentzündungen entſtehen. Man ſorge vor Allem aus: a) Für gemäßigtes Licht. Stete Dunkelheit, wie zu grelles Licht ſind beide nachtheilig. Gar viele Kinderwärterinnen haben die üble Gewohnheit, daß ſie, um etwas deutlich anſehen zu können, oder um das kleine Kind den neugierigen Beſuchenden zu zeigen, ein grelles Licht in das ſonſt dunkle Zimmer hereinfallen laſſen. b) Für eine angemeſſene gleichmäßige Wärme und für die größte Reinlichkeit. Erkältung findet bei den Kleinen gar leicht und

gar häufig ſtatt. Die Augen müſſen öfters mit lauwarmem Waſſer aufs ſorgfältigſte gereinigt werden. Kaltes Waſſer erkältet und reinigt in der erſten Lebenszeit nicht genug. Man beſorge nicht, daß das Kind deßhalb verzärtelt werde; „denn die erſten Stunden des Lebens, ſagt ein großer Arzt, ſind wahrlich nicht zur Abhärtung des kindlichen Körpers geeignet!" Die Vernachläßigung dieſer beiden Punkte iſt oft die Urſache von den gefährlichſten Augenentzündungen, nämlich der katarrhaliſchen und ſchleimflußartigen Augenliderentzündung. Die erſtere äußert ſich gewöhnlich dadurch, daß das Kind beide Augen nicht mehr ſo oft, wie bisher öffnet und ſie bald wieder ſchließt. Die Augenliderränder ſondern mehr Schleim ab, daher ſie bisweilen verkleben; das Kind iſt unruhig und nießt oft. Erkältung iſt gewöhnlich die Veranlaßung. — Man reinige die Augen öfter vom Schleim mit lauwarmem dünnen Fliederthee und Milch, und halte die Kinder wärmer, aber nicht heiß; bringe ſie daher nicht an einen heißen Ofen. Bei dieſer Behandlung gleich von Anfang, verſchwindet in den meiſten Fällen der kranke Augenzuſtand. Viel gefährlicher iſt der Schleimfluß der Augenlider. Anfangs zeigen ſich ähnliche Erſcheinungen wie bei der vorigen Krankheit. Wenn aber das Kind ein Auge nicht mehr ordentlich öffnet, während es am andern noch kein Zeichen einer Störung zeigt, dann ſäume man ja nicht, ſich an einen Arzt zu wenden. Die Augenlider röthen ſich, ſchwellen an, können nur ſchwer geöffnet werden; geſchieht dieß, ſo quillt eiterartiger Schleim hervor. In dieſem Fall iſt der Augapfel ſchon ergriffen. Die frühern angeführten Mittel reichen nicht mehr hin. Bald erkrankt auch das andere Auge. Man ſuche ſogleich ärztliche Hülfe und höre nicht auf das Geſchwätze der Fraubaſen; denn werden nicht von Anfang die rechten Mittel (die nur der Arzt zu verordnen weiß) angewendet, ſo werden die Augen furchtbar ergriffen und theilweiſe oder gänzlich zerſtört. „Dieß ſind dann, ſchreibt Dr. Eulenburg, diejenigen Kinder, die nach Wochen langen Leiden endlich die Augenlider öffnen, um dann zum großen Theil des erquickenden Lichtes für immer beraubt zu ſein; dieß ſind die unglücklichen Geſchöpfe die, weil ſie wenige Stunden nach der Geburt erkrankt ſind, gewöhnlich blind geboren genannt werden, während der Sachkenner ſie noch im ſpäteſten Alter, wenn ſie zu einem ſolchen heranwachſen ſollten, als die traurigen Opfer erlittener grauſamer Vernachläßigung erkennen muß."

9) **Schone vorzüglich die Augen vor jeder übermäßigen Anſtrengung bei oder nach einer Krankheit, z. B.** während des Zahnens, der Kuhpockenimpfung, den Maſern (Rothſucht) u. dgl. hitzigen Krankheiten. Dieſe Vorſchrift gilt auch für ſpätere Jahre. Viele Menſchen, welche dieſelbe nicht befolgen und z. B. beim Beginn der Geneſung die Zeit mit Leſen, Schreiben, Zeichnen oder Sticken u. dgl. zubrachten, haben dadurch ihr Sehvermögen auf immer geſchwächt.

10) **Bei Augenkrankheiten und Anlagen zu ſolchen** wende man ſich beizeiten an einen erfahrnen Arzt, berathe ſich mit ihm und befolge ſeine Vorſchriften. Mit Quackſalbern gebe man ſich nie ab; auch doktere man nicht ſelbſt, ſonſt ſetzt man ſich der Gefahr aus, eines der edelſten leiblichen Güter, das Licht der Augen, zu verlieren.

92ſte U. St. Von der Pflege des Gehörſinns.

a) **Vermeidung der Urſachen von Gehörkrankheiten.** Zu den Urſachen, welche am häufigſten Gehörkrankheiten veranlaßen, gehören vorzüglich folgende: 1) Erkältungen der Ohren und des Körpers überhaupt. Daher darf man ſich nach vorhergegangener Erhitzung nicht unvorſichtig der Zugluft ausſetzen, oder ſich den Kopf kalt waſchen; man darf ſich die Haare, beſonders bei großer Kälte, feuchtkaltem Wetter oder ſcharfem Winde nicht zu kurz abſchneiden laſſen. Ferner kann man ſich leicht Erkältungen herbeiziehen durch den Aufenthalt in naßkalter Luft oder in feuchten Wohnungen, beſonders durch Schlafen in feuchten Zimmern oder Betten; durch unterlaſſenes Wechſeln feuchter Kleidungsſtücke, durch Sitzen an einem ſchlecht ſchließenden Fenſter bei windigem Wetter u. dgl. Iſt man genöthigt, bei ſtarker Kälte oder bei ſcharfem Winde zu reiſen oder ſich ſonſt deren Einfluſſe längere Zeit auszuſetzen; ſo ſuche man die Ohren irgendwie zu ſchützen, z. B. durch Verbinden oder durch das Hineinbringen von etwas Baumwolle in den vordern Theil des Ohres. Dieſes thue man aber nur ſo lange als es nothwendig iſt. Daher nehme man die Baumwolle wieder heraus, ſobald man in ein warmes Zimmer gekommen iſt. Nachtheilig iſt das Verſtopfen der Ohren bei Entzündung der innern Ohrtheile, indem dadurch größere Wärme und ſtärkerer Zufluß des Blutes nach den Ohren veranlaßt, und ſomit die Entzündung unterhalten und vermehrt wird. 2) Anhaltend oder plötzlich eintretender ſtarker und greller Schall iſt dem Gehör ſehr nachtheilig, z. B. das anhaltende Klappern in einer Mühle, der Donner der Kanonen, das Hämmern der Schmiede, der Schall der Trompete und der Trommeln ganz in der Nähe. Kann man aber dergleichem ſtarken Schalle nicht entgehen, ſo verſtopfe man ſich die Ohren mit etwas zerzupfter Leinwand (Charpie), um den Eindruck desſelben zu vermindern, und öffne während des Schieſſens großer Geſchütze den Mund, damit die in Erſchütterung verſetzte Luft innerhalb der Trommelhöhle ſich durch die Ohrtrompete mit der äußern Luft ins Gleichgewicht ſetzen kann. 3) Verſchiedene Verletzungen der äußern und innern Theile des Ohres, z. B. durch Ohrfeigen, Stöße, Fälle und Stürze auf den Kopf, durch Erſchütterung der Gehörorgane, durch ſcharfe in das Ohr gelangte Flüßigkeiten, durch heftiges Nießen, Huſten u. dgl. Beſtrafung der Kinder durch Schläge an das Ohr (Ohrfeigen) iſt unverſtändig; durch die dadurch bewirkte Erſchütterung kann ſehr leicht Schwerhörigkeit entſtehen. — Etwas

Ohrſchmalz iſt dem Ohre, ſoll es ſich vollkommen geſund befinden, durch-aus nöthig, wird aber zu viel abgeſondert, und verhärtet es ſich im äußern Ge-hörgange zu Pfropfen, ſo genügt das allein, um Schwerhörigkeit, ja gänz-liche Taubheit hervorzubringen. Gewöhnlich reicht ein befeuchteter, zuſam-mengedrehter Zipfel eines Tuches vollkommen hin, um den Gehörgang ſo weit zu reinigen als es nöthig iſt. Nur wenn ſich das Ohrſchmalz in zu großer Menge anſammelt, ſind bisweilen ſchwache Ausſpritzungen mit lau-warmem Waſſer nothwendig. Der Gebrauch der Ohrlöffelchen wirkt meiſtens ſchädlich. Höchſt nachtheilg aber iſt es, mit Haarnadeln oder mit an-dern hackigen und ſpitzigen Inſtrumenten bis tief in den Gehörgang hinein-zubringen, wie es leider oft geſchieht. Die zarten Häutchen, welche den Knochen im Gehörgang nur ſehr dünn bedecken, werden dadurch gar zu leicht verletzt. Hiedurch können (vielfacher Erfahrung zufolge) Blutungen aus dem Gehörgange, Entzündung und Ausfluß aus demſelben, ſelbſt Bein-fraß und unheilbare Taubheit veranlaßt werden.

b) **Verhalten bei Gehörkrankheiten.** Leidet das Ohr oder iſt die na-turgemäße Gehörthätigkeit geſtört, ſo ſuche man beizeiten Rath beim Arzte. Im Allgemeinen hat man beim Gehörleiden alles das ſorgfältig zu vermeiden, was den Zufluß des Blutes nach dem Gehörgange und dem Kopfe überhaupt vermehren könnte, wie z. B. hitzige Getränke. Wichtige und häufig vor-kommende Gehörkrankheiten ſind: Der Ohrfluß, das iſt ein Ausfluß ſchlei-miger oder eiterartiger Flüſſigkeit aus dem Ohre. Dieſes iſt faſt immer ein langwieriges Uebel. Bei Vernachläßigung desſelben können leicht auch die innerſten Ohrtheile, ja ſogar die Gehirnhäute und das Gehirn mit ergriffen, und dadurch lebensgefährliche Zufälle hervorgebracht werden. Man hüte ſich ja ſehr, den Ausfluß durch dieſe und jene Mittel zu unterdrücken. Man ſuche in dieſem, wie auch im folgenden Falle unverzüglich Hülfe bei einem Arzte. Die Ohrenentzündung, auch Ohrzwang genannt, äußert ſich entweder bloß durch mehr oder weniger heftigen Schmerz, oder auch durch Schwerhörigkeit, und Ohrtönen, oder durch Hitze, Geſchwulſt, Kopfſchmerz u. dgl. Anzeichen. Je tiefer die Entzündung nach den innern Theilen hin-liegt, deſto gefährlicher wird ſie. — Fremde Körper, belebte und un-belebte, welche auf irgend eine Weiſe in den Gehörgang gerathen, verurſa-chen nicht felten bedeutende Zufälle, wie z. B. Ohrtönen, Schwerhörigkeit, Ohrfluß und Entzündung des Gehörganges. Dergleichen Körper ſind z. B. kleine Inſekten (Mücken, Flöhe,) Kirſchſteine, Glasperlen. Auch kommt es

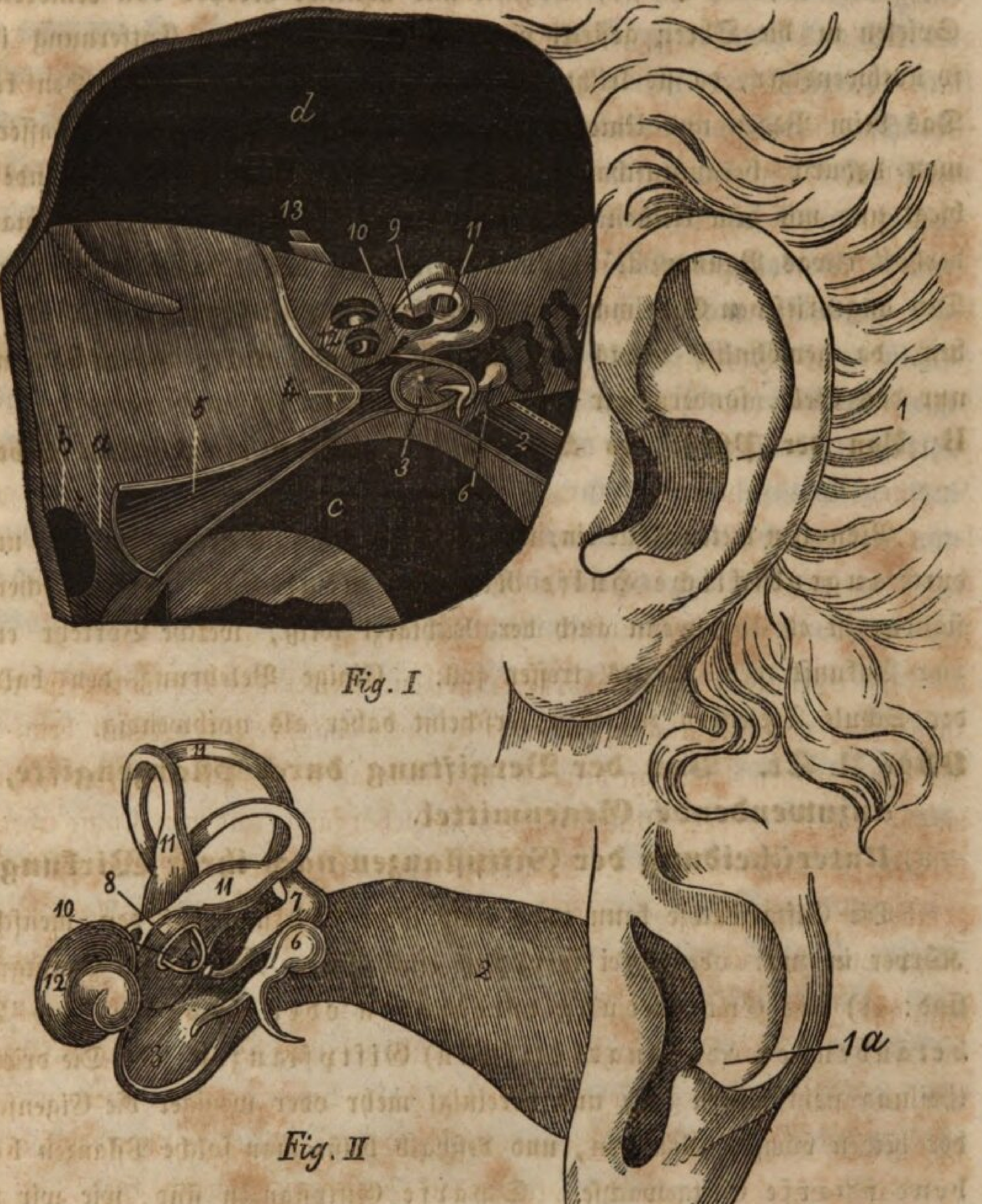


Fig. I

Fig. II

Figur 1 Anſicht des Gehörganges von der linken Seite. Fig. II. Die weſentlichſten innern Ohrtheile in ihrem Zuſammenhang, doppelt größer als natürlich; die von Fig. I. in natürlicher Größe. 1) Aeußere Ohrmuſchel, 1 a) nicht vollſtändig. 2) Aeußerer Gehörgang. 3) Trommelfell 4) Trommelhöhle 5) Ohrtrompete, die aus der Trommelhöhle in den obern Schlund a führt und durch dieſe in die Naſenhöhle b. 6) Hammer. 7) Ambos 8) Steigbügel. 9) eirundes Fenſter, welches in den Vorhof führt und vom Steigbügel verſtopft wird; 10) rundliches Fenſter, welches in die Schnecke 12 führt und mit einer Haut verſchloſſen iſt; in Fig. I. iſt die Schnecke durchſchnitten. 11) Die drei Bogengänge, die mit der Schnecke das Labyrinths oder die innerſten Ohrtheile bilden; 13) der Gehörnerv c) hinterer Theil des Schlundes; d) geöffnete Schädelhöhle.

bisweilen vor, daß Erbſen, Bohnen und ähnliche Körper von Kindern beim Spielen in die Ohren geſteckt werden. Ihre ſchleunige Entfernung iſt um ſo nothwendiger, da ſie leicht gefährliche Entzündungen verurſachen können. Das beim Baden und Untertauchen ins Ohr hineingekommene Waſſer ſucht man dadurch herauszuſchaffen, daß man den Kopf auf die leidende Seite biegt und mit dem kleinen Finger ein wenig ſchüttelt, oder indem man wiederholt etwas Baumwolle hineinbringt und ſo das Waſſer aufſaugen läßt. Den angeprieſenen Geheimmitteln gegen die Taubheit ſchenke man keinen Glauben, da gewöhnlich nichts als Betrug dahinter ſteckt, wodurch man nicht nur das Geld, ſondern gar oft die Geſundheit dazu noch einbüßt.

B. Von der Pflege des Körpers bei plötzlich eintretenden Lebensgefahren.

Bisweilen treten Fälle ein, wo das Leben plötzlich gefährdet wird und nur durch augenblickliche Hülfe Rettung möglich iſt. Unter ſolchen Umſtänden iſt es gut, wenn auch der Nichtarzt weiß, welche Vorkehr er bis zur Ankunft des Arztes treffen ſoll. Einige Belehrung den bald aus der Schule Tretenden zu geben, erſcheint daher als nothwendig.

93ſte U. St. Von der Vergiftung durch Pflanzengifte, und anzuwendende Gegenmittel.

a) Unterſcheidung der Giftpflanzen nach ihrer Wirkungsart.

Die Giftgewächſe kann man nach ihrer Wirkung auf den menſchlichen Körper in zwei oder drei Gruppen eintheilen. Die beiden Hauptgruppen ſind: 1) die Entzündung erregenden oder ſcharfen, und 2) die betäubenden oder (narkotiſchen) Giftpflanzen. 3) Die dritte Abtheilung ſteht mitten inne und vereinigt mehr oder weniger die Eigenſchaften der beiden vorigen Gruppen, und deßhalb heißt man ſolche Pflanzen betäubend ſcharfe Giftgewächſe. Scharfe Giftpflanzen ſind, wie wir früher geſehen, z. B. die Herbſtzeitloſe, der Seidelbaſt, der Sevenbaum, die Wolfsmilch- und Hahnenfußarten, der Aron. Zu den betäubenden Giftpflanzen gehören z. B. die Tollkirſche, der Stechapfel, das Bilſenkraut, der Mohn, der Giftſalat. Als ſcharf betäubend oder betäubend ſcharf zeigten ſich z. B. der Eiſenhut, der Garten- nnd Waſſerſchierling, der gefleckte Schierling, die Nießwurz, der Tabak.

b) Wirkungen der Giftpflanzen und Gegenmittel.

1) Scharfe Pflanzengifte.

Sie verurſachen Schmerz und Röthung in denjenigen Theilen, mit

denen ſie in Berührung gebracht werden, alſo zunächſt der Verdauungsorgane. Häufig erzeugen ſie ſchon auf der Zunge und am Gaumen durch ihre Schärfe eine ſchmerzhafte, brennende und beißende Empfindung und bisweilen eine wirkliche Entzündung. Im Schlunde entſteht, wenn das Gift verſchluckt wird, Brennen, Hitze, und öfters auch ein erſchwertes Schlingen. Im Magen treten längere oder kürzere Zeit nach dem Genuſſe des Giftes heftige Schmerzen auf; die Magengegend wird gegen Druck ſehr empfindlich, es entwickelt ſich großer Durſt, häufiges Aufſtoßen und Erbrechen. Sodann folgen ſchneidende Unterleibsſchmerzen, Aufgetriebenheit des Bauches und ruhrartige Durchfälle. Das Geſicht des Kranken verändert ſich auffallend, zeigt große Angſt, wird bleich, eingefallen, die Augen ſinken tief in ihre Höhlen zurück, das Athmen wird ſchnell und mühſam; Herz- und Pulsſchläge ſind ſehr beſchleunigt und ſchwach; Hände und Füße werden kalt; Schluchzen und Ohnmachten treten ein und unter dieſen ſchrecklichen Schmerzen erfolgt der Tod.

Gegenmittel. *Bei jeder Vergiftung, ſo auch hier, hole man unverzüglich einen Arzt.* Geht es längere Zeit bis zur Ankunft eines ſolchen; ſo hat man folgende Mittel zu möglicher Abwehr der Gefahr auzuwenden: Gewöhnlich erfolgt von ſelbſt Erbrechen nach dem Genuß von *ſcharfen* Giften. Geſchieht dieſes nicht; ſo ſuche man den Kranken zum Erbrechen zu reizen, z. B. durch das Kitzeln im Schlunde mit dem Barte einer in Oel getauchten Feder, und dadurch, daß man dem Vergifteten lauwarmes Waſſer, dem man etwas zerlaſſene Butter oder Salatöl zuſetzt, zum Trinken verabreicht. Sodann werden ſchleimige und fette Getränke, wie z. B. Gerſtenſchleim, Milch mit Butter, Fett oder friſchem Oel vermiſcht, in reichlicher Menge und zu wiederholten Malen eingegeben. Ueberſchläge von Tüchern, die man in ölige warme Milch getaucht hat, auf die Magengegend und den Unterleib gelegt, leiſten ebenfalls gute Dienſte.

2) Betäubende Pflanzengifte.

Nach dem Genuß von betäubenden Giftpflanzen zeigen ſich im Allgemeinen beim Vergifteten folgende Erſcheinungen: Es erfolgen Eingenommenheit des Kopfes, rauſchartige Umnebelung, Schwindel, Betäubung, Schlafſucht, Zittern der Glieder, Erweiterung (bisweilen auch Verengerung) des Augenſterns, Schwäche des Geſichts, Geſichts- und Gehörtäuſchungen, Schwerhörigkeit; Irrereden, erſchwertes Athmen (langſam, oft ſchnarchend), ferner Krämpfe, z. B. Verdrehungen der Augen, Zuckungen der Gliedmaſſen, Ohnmacht und endlich der Tod. Bei jeder Vergiftung treten übrigens bald

mehr dieſe, bald mehr jene Erſcheinungen hervor, wogegen andere ſich nicht oder nur in ſchwächerm Grade zeigen.

Gegenmittel. Auch hier ſucht man vor allem aus, das Gift durch Erbrechen ſo ſchnell als möglich aus dem Leibe zu ſchaffen. Hier iſt es aber gewöhnlich ſchwieriger, da in den meiſten Fällen der durch betäubende Pflanzengifte Verunglückte ſich nicht von ſelbſt erbricht; ſondern erſt auf ein gegebenes Brechmittel. Man rufe deßhalb ſo ſchnell als nur immer möglich den Arzt, denn nur dieſer weiß ein zweckdienliches Brechmittel zu verordnen. Indeſſen ſuche man auf ähnliche Weiſe wie oben das Erbrechen zu befördern. Hierauf reicht man zum Trinken ſchleimig ſaure Getränke, z. B. Hafer- und Gerſtenſchleim mit etwas Eſſig gemiſcht; auch Buttermilch iſt hiezu geeignet. Manche Aerzte ziehen den eſſigſauren Getränken eine Abkochung von gerbſtoffhaltigen Pflanzen, z. B. von Weiden und Eichenrinde vor. Aeußerlich ſind kalte, fortwährend zu erneuernde Umſchläge mit Waſſer und Eſſig, beſonders auf den Kopf von guter Wirkung. Den Kranken darf man nicht ſchlafen laſſen, ſo ſehr er auch dazu geneigt ſein möchte, ſondern man muß ihn aufmuntern und rege zu erhalten ſuchen. Im Weitern befolge man die Vorſchriften des Arztes.

94ſte U. St. Von den Vergiftungen durch Mineralgifte, und den anzuwendenden Gegenmitteln.

a) Vorſicht beim Gebrauch mineraliſcher Stoffe, durch die leicht Vergiftungen veranlaßt werden können. Zu den gefährlichen Mineralgiften gehören vorzüglich die des Arſeniks, des Kupfers, des Bleis und Queckſilbers. Arſenik, dieſes fürchterliche Gift kommt noch gar häufig in die Hände ſolcher Leute, welche die gefährlichen Eigenſchaften deſſelben gar nicht kennen und daher beim Gebrauch auch nicht die nöthige Vorſicht anwenden. Es erſcheint in verſchiedenen Arten, z. B. weiß als ſogenanntes Mäuſemehl oder Mäuſegift, oder ſchön roth als Malerfarbe, oder grauſchwarz als ſogenannter Fliegenſtein. Zur Vertreibung der Mäuſe und Fliegen ſollte man dieſes Gift gar nie gebrauchen. weil immer Gefahr damit verbunden iſt. Die Hauſirer mit Fligenſteinen ſollte Jeder, zu dem ſie kommen, ſogleich beim Amte anzeigen, denn jetzt noch geſchieht es bisweilen, daß dergleichen Betrüger im Lande herumſtreichen und nicht wenig Arſenik verkaufen, trotz obrigkeitlichen Verbots. Auf dieſe und auch andere Weiſe mag manches Arſenikgift in die Häuſer geſchmuggelt wer-

den; und ſo wird es oft kaum begreiflich, wie da und dort Leute in den Beſitz von Arſenik gelangen und ſich an demſelben vergiften können*).

Das Kupfer kann oft als Küchengeſchirr und Malerfarbe giftig wirken. Gar manche Köchin kennt kaum die giftigen Eigenſchaften des Kupfers. Wie manche weiß nicht einmal, daß im Meſſing und im Neuſilber Kupfer enthalten iſt! Und wie Wenige könnten ſagen, unter welchen Umſtänden in der Küche ſich leicht Kupfer auflöst und den Speiſen mittheilt. Wer kennt alle Uebel und Krankheiten, die durch Kupfer oder Blei, welches ſich in kleinen Mengen den Speiſen mittheilt und ſo nach und nach in den menſchlichen Körper gelangt, entſtehen und entſtanden ſind! Nur die tödtlichen Vergiftungen, die da und dort vorkommen, kann man nicht als unbedeutend anſehen; allein von den übrigen ſchleichenden Vergiftungen will man nichts wiſſen (weil es bisher nichts ſchadete, ſagt man, aber vielmehr: weil das genoſſene Gift nicht tödtlich wirkte). Aber man unterſuche die zinnernen Eßgeſchirre und man wird Blei in ſo manchen finden. Man unterſuche genau Aepfel- und Zwetſchgenmuß oder Sauerkohl, die man oft in meſſingenen Pfannen kocht, ja ſtehen läßt und ſogar die an den innern Wänden der Pfannen zurückgebliebenen Speiſereſte von den Kindern abkratzen und genießen läßt, und man wird Kupfer entdecken. In faſt allen Glaſuren der gewöhnlichen irdenen Gefäſſe iſt Blei enthalten, welches durch dieſe und jene Säure, die in unſern Speiſen und Getränken z. B. Oel, Butter, Eſſig, ꝛc. ſich bilden, nach und nach aufgelöst, und ſo genoſſen werden kann. — Auch mit den buntgemalten Spielſachen, den gefärbten und gemalten Zuckerwaaren werden den Kindern viele und oft gefährliche Zufälle zugezogen, da dieſe Eßwaaren nicht immer von ſchädlichen Farbſtoffen frei ſind. Man hüte ſich überhaupt vor allen Malerfarben und Farbwaaren, weil nicht ſelten gefährliche Zubereitungen aus Arſenik, Blei, Kupfer und Queckſilber (z. B. Zinnober) dazu kommen. Alle Farben, die ſehr ſchwer ſind, gehören den Metallen, in den meiſten Fällen den angeführten an.

b) Hülfsmittel. Vermuthet oder weiß man, daß eine Vergiftung von den angeführten Mineralien herrührt, ſo benachrichtige man ſchnell den Arzt, und ſuche zu ermitteln, was für ein Gift der Kranke bekommen hat. Wenn Jemand bei oder nach dem Eſſen Uebelkeit, Magenkrampf, Würgen,

*) Im Herbſt 1847 ſtarben ein alter Mann und ſeine Frau in Schafisheim an Arſenik. Es konnte nicht ermittelt werden, wie ſie zu ſolchem gekommen. In Magden bei Rheinfelden wurde 1846 eine ganze Familie durch Kupfer vergiftet, Vater und Mutter ſtarben daran.

daß dieß von ſchädlichen Stoffen in den genoſſenen Speiſen herrührt. Wird das Gift nicht durch freiwilliges Erbrechen aus dem Körper geſchafft, ſo ſuche man ſolches zu erregen. Man gebe dem Kranken wiederholt (alle 10 bis 12 Minuten) Seifenwaſſer, aufs Mal etwa eine kleine Taſſe oder in Ermanglung von Seife, Waſſer mit etwas Oel lauwarm zu trinken. Tritt der Fall ein, daß noch längere Zeit kein Arzt herbeikommen kann, und iſt die Gefahr groß; ſo ſuche man folgende Mittel in Anwendung zu bringen:

Gegen Arſenik. Man eile ſo ſchnell als möglich in eine Apotheke und fordere das Eiſenmittel gegen Arſenikvergiftung (Liquor ferri oxydati hydrati). Dieſes iſt hiefür das beſte Gegenmittel. Man gibt davon Kindern einen, Erwachſenen bis zwei Eßlöffel voll jede halbe Stunde und fährt ſo lange fort, als ſich die Zufälle der Arſenikvergiftung zeigen. Je weniger andere Mittel in den Magen gebracht werden, deſto wirkſamer zeigt daſſelbe. Später reiche man lauwarmes Waſſer oder Milch, wozu man noch etwas zerſchmolzene Butter oder Milchrahm oder friſches Oel dazu thut, und Haferſchleim.

Gegen Kupfer, Queckſilber und Blei. Nach bewirktem Erbrechen reiche man viel Gerſten- oder Haferſchleim mit etwas reinem Oel oder zerlaſſener Butter ſtark lauwarm dem Kranken zum Trinken. Auch das Flüſſige von ungeſottenen Eiern hat gute Wirkung, beſonders gegen Queckſilbergift (Sublimat). Bei mineraliſchen Vergiftungen gebe man als Getränk nie Eſſig oder andere Pflanzenſäuren; denn ſo gute Dienſte ſie auch bei den betäubend-pflanzlichen Vergiftungen leiſten; ſo würden ſie hier eher nachtheilig wirken. Im Weitern befolge man die Verordnungen des Arztes.

95ſte U. St. Von dem Biß toller Hunde und giftiger Schlangen, und den dagegen anzuwendenden Mitteln.

1) Von dem Biß toller Hunde. Wenn Jemand von einem wirklich wüthenden, oder auch nur ſehr zornigen Hunde oder andern wüthenden Thieren gebiſſen worden iſt; ſo laſſe man vor allen Dingen die Wunde recht ausbluten; auch mache man beſonders bei kleinen, oberflächlichen Wunden, Einſchnitte von dem äußern Wundrande nach der Mitte mit einem Federmeſſer, das man bei jedem neuen Schnitte aufs Sorgfältigſte reinigt, um das Bluten zu unterhalten. Nachher waſche man die Wunde mit Waſſer oder beſſer mit gereinigter Lauge von Holzaſche wiederholt aus. Vor dem Erbrechen, ungewöhnliches Bauchgrimmen bekommt, ſo iſt zu vermuthen,

Genuß hitziger Getränke und Speiſen hat man ſich zu hüten. Wendet man dieſe Mittel bei Zeiten an und verſäumt nicht, ſogleich den Arzt zu holen; ſo wird man allen fürchterlichen Zufällen, die ſonſt der Biß wüthender Thiere veranlaßen könnte, ſicher vorbeugen, ſo daß man deßhalb vollkommen beruhigt ſein darf. Thut man dieß aber nicht, ſo ſetzt man ſich der größten Gefahr aus. Die Wuth bricht nicht ſogleich, ſondern erſt in einigen Tagen, oft erſt nach einem bis zwei Monaten aus.

2) Von dem Biß der Vipern. Die Vipern ſind die einzigen giftigen Schlangen in unſerm Lande. Das Gift dieſer Thiere wirkt ſehr raſch, wie wir aus einem frühern Beiſpiele erſahen; jedoch iſt ihr Biß ſelten tödtlich, wiewohl er ſehr heftige Zufälle verurſachen kann, wie z. B. ſtechende Schmerzen in der Wunde, eine Geſchwulſt an dem verletzten Theil, die ſich bald weiter ausbreitet, und Fieber, Schauder mit Hitze abwechſelnd, Uebelkeit, Brechen, Beklemmung auf der Bruſt, Beängſtigung, Herzklopfen und Ohnmachten ꝛc. An vielen Orten iſt man der Meinung, man müſſe das Glied über der Viperbiß-Wunde mit einer Schnur feſt zubinden, damit das Blut vom Körper abgehalten werde. Dieſes Umbinden nützt aber nichts, ſondern kann ſogar verurſachen, daß der verletzte Theil brandig wird. Dagegen thut man wohl, wenn man ſogleich mit einem Meſſer einige Einſchnitte in die Wunde macht, die meiſtens ſehr klein iſt, damit es ſtärker blutet. Hierauf wäſcht man die Wunde mit Waſſer aus, und beſtreicht ſodann dieſelbe mit Baumöl oder in Ermanglung auch mit anderem Oel, das man etwas lange und kräftig einreibt. Iſt dieß geſchehen, ſo befeuchtet man Leinwandfäden (Charpie) oder leinene Lappen mit Baumöl und wickelt ſie um das wunde Glied. Der Kranke darf keinen Wein und keine ſauren Speiſen genießen. Dagegen ſind von guter Wirkung: Das Trinken von Milch mit etwas Baumöl, ſowie Holderblüthenthee, um das Schwitzen zu befördern.

Bekanntlich können durch den Stich der Bienen, Wespen und Mücken heftige Schmerzen und Geſchwulſten verurſacht werden, beſonders wenn man an einem empfindlichen Ort oder an mehrern Stellen geſtochen wird. — In ſolchen Fällen ziehe man den allfällig ſteckenden Stachel heraus und reibe die Wundſtelle mit Baumöl.

96ſte U. St. Rettungsmittel für Ertrunkene, Erfrorne und durch Kohlendunſt Erſtickte.

a) Ertrunkene.

Man ſuche den ins Waſſer Gefallenen ſo ſchnell als immer möglich, aber ſorgfältig herauszuziehen oder herauszutragen. Iſt dieß geſchehen; ſo ſuche man ihn in ein nahe gelegenes Haus oder ſonſt an einen geeigneten

Ort zu bringen. Hat der Unglückliche Kleider an, ſo ziehe man ihm dieſelben aus, und decke trockene und erwärmte Bettücher, wollene Decken oder Kleider über ihn her. Ebenſo bringt man dergleichen wollene Decken und Tücher, die beſtändig mit neu gewärmten umgewechſelt werden auf die Beine, die Herzgrube, die Kniekehlen und die Achſeln. An die Fußſohlen legt man mit warmem Waſſer gefüllte Krüge u. dgl. warme Körper. Sodann reibt man den Leib und beſonders die Herzgrube, die Arme, die Schenkel und die Füße mit wollenen Tüchern oder in Ermanglung mit andern Körpern, die Fußſohlen bürſtet man ſtark. Auch legt man den Verunglückten bisweilen auf die Seite und reibt den ganzen Rückgrath. Das Reiben, Bürſten und Auflegen von wärmenden Tüchern oder andern Gegenſtänden muß lange (wenigſtens 3 bis 4 Stunden) fortgeſetzt werden. Sind Unreinigkeiten im Mund, ſo entferne man ſie, und blaſe (aber erſt wenn man die Unreinigkeiten aus dem Munde und der Naſe ſorgfältig entfernt hat) dem Ertrunkenen Luft in die Lunge. Dieſes iſt nächſt der allgemeinen Erwärmung das vorzüglichſte Mittel, und man hat oft ganz allein dadurch Ertrunkene wieder zurecht gebracht. Dieſes Lufteinblaſen muß oft wiederholt werden. Zeigen ſich wieder einige Lebenszeichen; ſo iſt die größte Vorſicht in der Hülfeleiſtung nöthig. Man ſei zwar nicht ganz unthätig, aber man verfahre nicht ungeſtüm und gewaltſam, reibe daher ſanfter, und halte von Zeit zu Zeit ein wenig ein, um die Natur ſelbſt wirken zu laſſen. Das Bedecken mit warmen Tüchern jedoch werde nicht unterlaſſen, wenn es immer möglich iſt. Einem Ertrunkenen darf man nichts Flüſſiges in den Mund gießen, weil ſonſt dasſelbe leicht in die Lunge gerathen könnte. Erſt, wenn der Verunglückte ſich mehr erholt hat, gibt man ihm erquickende warme Getränke, Waſſer mit etwas Eſſig oder Wein. Immerhin rufe man ſo ſchnell als möglich einen Arzt, wie in allen derartigen Unglücksfällen und befolge ſeinen Rath.

b) Erfrorne.

Die meiſten Erfrornen, welche nach wenigen Stunden gefunden werden, können durch zweckmäßige Behandlung wieder gerettet werden; denn man hat ſogar Leute, die ſchon mehrere Tage vom Froſte erſtarrt geweſen, wieder ins Leben gebracht. Hier läßt ſich eher, als bei andern Unglücksfällen dieſer Art, ein guter Erfolg von den angewendeten Rettungsbemühungen hoffen; daher ſoll man dieſe ſtets anwenden.

Man bringe den Erfrornen ſo ſchnell als möglich in eine kalte Stube,

eine Scheune oder ſonſt einen ſchicklichen Ort, entkleide ihn und bedecke ihn, Mund und Naſenlöcher ausgenommen, ganz mit Schnee, den man etwas feſt an den Leib andrückt. Hat man keinen Schnee, ſo lege man den Erfrornen bis an den Kopf in eiskaltes Waſſer, oder man tauche Tücher in kaltes Waſſer und wickle den ganzen Körper darein, nur Mund und Naſe laſſe man frei. Auf ſolche Weiſe behandle man den Erfrornen, bis ſich die erſten Zeichen des Lebens einſtellen. Geſchieht dieß; ſo wird er aus dem Schnee oder dem Waſſer hervorgezogen, mit kalten Tüchern abgetrocknet und in ein Bett, aber ja noch nicht in eine geheizte Stube, gebracht. Hierauf reibe man den Verunglückten von allen Seiten mit trockenen und kalten Tüchern. Wenn ſich das Athemholen ſehr lange nicht einſtellt, ſo ſuche man die Lungen durch Lufteinblaſen zur eigenen Thätigkeit anzuregen. Hat ſich der Kranke etwas erholt und kann er etwas ſchlingen; ſo reiche man ihm Holderblüthenthee, oder Waſſer mit etwas wenig Eſſig oder Wein vermiſcht. — Wie der Kranke weiter behandelt werden ſoll, das muß der Arzt verordnen.

c) Vom Kohlendunſt Erſtickte.

1) Man bringe den Verunglückten ſo ſchnell als möglich aus der ſchädlichen Luft, hole unverſäumt einen Arzt. 2) Indeſſen lege oder ſetze man ihn ſo, daß Kopf und Bruſt erhöht und frei ſind. 3) Man löſe alle feſt anliegenden, drückenden Kleidungsſtoffe auf. 4) Hierauf begieße man ihm das Geſicht und die Herzgrube mit recht friſchem Waſſer aus Gläſern, Taſſen, u. dgl., und außerdem reibe man ihm die Bruſt, Arme und Füße mit einer in kaltes Waſſer und Eſſig getauchten Bürſte, reinige den Mund von dem darin angehäuften Schleime, und verſuche von Zeit zu Zeit ihm mit Vorſicht Luft in die Lungen zu blaſen. 5) Auf ſolche Weiſe fahre man fort, bis das völlige Bewußtſein wieder erſcheint. 6) Tritt dieſes ein und athmet der Kranke wieder ordentlich; ſo trockne man ihn ab und lege ihn in ein erwärmtes Bett. 7) Um die Mundklemme zu verhüten, reibt man die Kinnladen in ihren Gelenken zuerſt einige Zeit mit warmen trockenen Tüchern und hernach mit warmem Oele. 8) Wenn der Kranke ſchlafſüchtig oder verwirrt iſt, Sauſen in den Ohren, Krämpfe, oder ſtarkes Herzklopfen hat; ſo mache man ihm einen Ueberſchlag aus einer Miſchung von kaltem Waſſer, Eſſig und Kochſalz auf den Kopf und die Herzgrube. 9) Dieß genügt in den meiſten Fällen bis zur Ankunft des gleich im Anfang gerufenen Arztes, der ſodann die weitern Anordnungen treffen wird.

Dieſe angeführten Rettungsverſuche würde man auch bei ſolchen anwenden, die vom Blitze getroffen worden ſind.

Eilfter Abſchnitt.

Von einigen denkwürdigen Zuſtänden und Veränderungen an der Erdrinde.

97ſte U. St. Von den Veränderungen, welche durch die Luft und das Waſſer an der Erdoberfläche hervorgebracht werden.

Die Oberfläche der Erde war nicht von Anfang an ſo beſchaffen, wie ſie jetzt iſt; auch ihr gegenwärtiger Zuſtand bleibt ſich nicht gleich. Fortwährend nagen z. B die Waſſer mit der Luft an den Gebirgen, führen die aufgelösten Theile in die Thäler und Meere, und ſetzen dieſelben hier alsdann ab. Recht deutlich ſehen wir dieß nach jedem ſtarken Regen; denn nach einem ſolchen erſcheinen die Bäche und Ströme von dem vielen mit ſich führenden Sand und Schlamm ganz trübe. Je ſtärker die Regengüſſe ſind, und je ſchneller die Gewäſſer fließen, deſto mehr feſte Erdtheile reißen ſie mit ſich fort. Aus dieſem Grunde ſind z. B. die Thäler der Aare, der Reuß, der Limmat, des Rheins und der Rhone in unſern Hochgebirgen ſo tief (oft viele 100 Fuß tief) in die Felſen eingeſchnitten. Eine nicht weniger zerſtörende Einwirkung auf das Zerfallen der Felsmaſſen hat das Waſſer im Winter, wenn es in die Spalten dringt und zu Eis erſtarrt. In dieſem Falle ſprengt das gefrierende Waſſer, indem es ſich ausdehnt, die Geſteine, und löst ſo einzelne Theile von dem Lagergeſtein ab. Wo die Ströme ruhiger fließen, alſo in den Ebenen und an ihrem Ausfluß ins Meer, ſenken ſich dieſe mitgeführten Kies- und Steingeſchiebe zu Boden, die feinern Sandtheile oft erſt im Meere, und häufen ſich da nach und nach ſo ſehr an, daß ſie über das Waſſer hervorragen und feſtes Land (Inſeln, Delta) darſtellen. So ſieht man z. B. unterhalb Baſel im Rhein viele kleinere Inſeln, und am Meer, wo der Rhein ausmündet, trifft man große Gegenden an, die auf ſolche Weiſe, durch Anſchwemmung entſtanden ſind. Ja das meiſte angebaute Feld- und Wieſenland in den Thälern und Ebenen iſt angeſchwemmtes oder aus dem Waſſer niedergeſchlagenes Land.

Das Waſſer in Verbindung mit Luft, beſonders mit Kohlenſäure und Sauerſtoff wirkt (wie wir aus Früherm wiſſen, ſiehe Seite 524) noch auf andere, zwar nicht ſo augenfällige, aber deßhalb nicht minder großartige Weiſe. Einige Beiſpiele im Kleinen können uns dieſen Vorgang im Großen veranſchaulichen. Erſtes Beiſpiel. Bringt man Eiſenpulver in ſtark kohlenſäurehaltiges Waſſer in eine Flaſche, die man gut verkorkt, und gießt man ſodann nach einiger Zeit das helle Waſſer ab und läßt es an der atmoſphäriſchen Luft ſtehen; ſo werden ſich bald gelbrothe Flocken darin zeigen, die nach und nach zu Bodən ſinken. Dieſer roſtrothe Niederſchlag iſt Eiſenroſt. Das kohlenſäurehaltige Waſſer hat alſo das Eiſen aufgelöst. Durch das Stehen des Waſſers an der Luft verlor daſſelbe die Kohlenſäure. Das im Waſſer aufgelöste Eiſen (Eiſenoxydul, d. i. eine ähnliche Verbindung wie die Hammerſchlagſchlacke) nahm nun noch mehr Sauerſtoff auf und verband ſich mit dieſem zu Eiſenoxyd. Dieſes iſt aber im Waſſer nicht löslich und fällt daher zu Boden als waſſerhaltiger Eiſenroſt (Eiſenocker oder Eiſenoxyd). — Faſt jeder Stein und jede Erde enthält mehr oder weniger Eiſen. Dringt kohlenſäurehaltiges Waſſer durch Spalten und Klüfte in das Innere dieſer Geſteine, ſo wird darin das Eiſen aufgelöst. Kommt dergleichen eiſenhaltiges Waſſer mit der Luft in Berührung; ſo ſetzt ſich das Eiſen an ſolchen Orten als Eiſenocker oder Brauneiſenſtein ab. Solche Niederſchläge kommen beſonders bei eiſenhaltigen Quellen vor, wie z. B. die im Gurnigel, Kant. Bern; zu Pyrmont; Baden-Baden, u. a. O., aber auch in Sümpfen, in Gräben, auf Wieſen und an Landſtraßen, wo die Oberfläche ſtehender Gewäſſer mit Regenbogenfarben ſpielt, kann man dergleichen Ockerſchlamm bemerken. Fließt aber eiſenhaltiges Waſſer durch Spalten und Kanäle, zu denen die Luft keinen Zutritt hat; ſo ſetzt ſich kein Eiſen ab, inſofern dem Waſſer die freie Kohlenſäure nicht entzogen wird. Geſchieht aber dieſes Letztere, d. h. wird die überflüſſige Kohlenſäure dem Waſſer entzogen, z. B. durch dieſe oder jene Stoffe in den Felſen; ſo fällt das Eiſen als kohlenſaures Eiſenoxydul (oder Eiſenſpath, Spatheiſenſtein) zu Boden.

Zweites Beiſpiel. Wenn man ein wenig gelöſchten Kalk in eine Flaſche Waſſer thut und dieſe ſchüttelt, nachher ſtehen läßt und ſodann das klare Waſſer abgießt, ſo iſt dieſes Kalkwaſſer. Haucht man wiederholt in ſolches Kalkwaſſer, ſo trübt es ſich und es bildet ſich ein Niederſchlag. Dieß iſt kohlenſaurer Kalk. Haucht oder bläst man weiter hinein, ſo

wird das trübe Waſſer wieder klar und der Niederſchlag löst ſich auf. Dieſes wird durch die weiter hinzukommende oder freie Kohlenſäure bewirkt. Erwärmt man das Waſſer, in dem kohlenſaurer Kalk aufgelöst iſt, oder läßt es längere Zeit an der Luft ſtehen; ſo entweicht die nicht an den Kalk gebundene oder freie Kohlenſäure und deßhalb fällt der kohlenſaure Kalk zu Boden, indem er ohne die freie Kohlenſäure im Waſſer ſich nicht in dieſem aufgelöst erhalten kann. Kohlenſäurehaltiges Waſſer läßt bei höherer Temperatur und bei längerem Stehen an der Luft die Kohlenſäure entweichen. Dieſe Erſcheinungen im Kleinen erklären uns ähnliche Erſcheinungen, die im Großen ſtatt finden. Wo kohlenſäurehaltiges Waſſer in die Gebirge eindringt, werden die Geſteine in ihren Stoffverbindungen verändert, aufgelöst und mit dem Waſſer weggeführt. So entzieht auf dieſe Art der Rheinſtrom, der doch zu den reinſten Strömen gehört, jährlich (nach angeſtellten Unterſuchungen) der Schweiz eine feſte Geſteinsmaſſe, die als Würfelform eine Seitenlänge von 866 Fuß meſſen würde. Dieß reichte hin, um eine Steinſchicht zu bilden, die eine halbe Stunde lang und breit, und nahe zu 10 Fuß dick wäre. In tauſend Jahren wäre dieß ein Gebirgsſtock, deſſen Höhe bei derſelben Länge und Breite 9 bis 10,000 Fuß betragen würde. Die Quellen zu Cannſtadt, (eine kleine Stunde von Stuttgart) liefern täglich 800,000 Kubikfuß Waſſer. Nach einer annähernden Berechnung können ſich aus dieſer Waſſermenge 2000 Centner Steinmaſſe abſetzen. Durch den Nekar werden dieſe aufgelösten Erdtheile größtentheils dem Rheine und durch dieſen dem Meere zugeführt. Aus einem Seitenthale des Rheins zwiſchen Koblenz und Bonn (dem Brohlthale) ſtrömt ein Bach, der größtentheils aus eiſenhaltigen Quellen herrührt, und der nach angeſtellten Berechnungen jährlich über 1½ Million Pfund Eiſenerz mit ſich führt.

Kommt ſolches erden- und erzführende Waſſer ins Meer; ſo werden dieſe Stoffe da und dort im Meere abgeſetzt*). Auf dieſe Weiſe entſtehen fort und fort Ablagerungen, welche nach und nach zu mächtigen Inſeln und Gebirgen heranwachſen, die mancherlei abgeſtorbene Pflanzen und Thiere als Verſteinerungen in ſich einſchließen.

So wechſelt Alles, auch im unorganiſchen Reich. Was geworden iſt, vergeht wieder, damit es neu erſtehe. Der harte Fels, er verwittert. Ja ganze Gebirge werden durch die Ströme abgetragen, und anderswo und in

*) Z. B. wo das Waſſer ruhiger und indem es in wärmere Gegenden ſtrömt, auch mehr erwärmt und kohlenſäureärmer wird.

anderer Geſtalt wieder aufgebaut. Auch unſere hohen Alpen verlieren mit jedem Tage von ihrem Geſtein. Freilich reicht ein Menſchenalter nicht hin, um dieſe Abnahme zu bemerken. Allein, was ändert das an der Sache ſelbſt, ob dazu tauſend oder hundert tauſend Millionen Jahre erforderlich ſind.

98ſte U. St. Von den Erd- und Felsbauten der Infuſorien und Korallenthiere.

a) Die Infuſorien ſind entweder mit einem Panzer verſehen oder panzerlos*). Die Schalen oder Panzer, worin dieſe Schleimthiere leben, und die ſie nach ihrem Tode leer, wie die Schnecken ihre Häuſer zurücklaſſen, beſtehen theils aus Kieſelerde mit etwas Eiſen, theils ganz aus Eiſen. „Sie bilden, ſagt Ehrenberg, durch ihre Schalen unzerſtörbare Erden, Steine und Felſen; man kann aus ihnen mit Kalk und Soda Glas bereiten, ſchwimmende Ziegelſteine aus ihnen fertigen, ſie als Feuerſteine benutzen, mit ihnen als Tripel poliren, als Ocker färben, als Dammerde düngen, und Eiſen aus ihnen ſchmelzen.“ — Die größten bepanzerten Infuſorien, die Räderthierchen ſind höchſtens ½ Linien lang; gleichwohl ſind ihre Panzer zum Theil ſehr ſchön und zierlich geformt. Von einer neu entdeckten Art ſind zu einem Kubikzoll 80,000 Millionen erforderlich. Von der kleinſten Art mit eiſernem Panzer, können ſich tauſend auf dem Raume einer Linie oder 10,000 auf dem eines Zolles hinter einander reihen, ſo daß alſo eine Billion nur den Raum eines Kubikzolles erfüllen. Wie ihre Kleinheit unbegreiflich iſt; ſo iſt es auch ihre Vermehrung; denn nach angeſtellten Berechnungen nach Ehrenberg, dieſem Meiſter in mikroskopiſchen Unterſuchungen, iſt es unter günſtigen Umſtänden möglich, daß ein einzelnes in 48 Stunden ſich um 8 Millionen mal vermehrt — Wie groß die Beiträge ſind, welche dieſe Thierchen zur Vermehrung der Dammerde und des Schlammes der Gewäſſer beitragen, iſt aus folgenden Angaben Ehrenbergs zu erſehen: Die fruchtbare Ackererde des Nilthals iſt ſo reich an dieſen Thierſchalen, daß man in jedem nadelkopfgroßen Theilchen, welches unter dem Mikroskop genau unterſucht wird, wenigſtens einige Infuſorienpanzer darin findet. — Durch eine Maſchine fördert man aus dem Hafen zu Pillau an der Oſtſee jährlich etwa 2000 Schachtruthen Schlamm. Bei 40 Unterſuchungen dieſes Schlammes fand Ehrenberg denſelben von ½ bis ¾ aus Infuſorien beſtehend. In

*) Ehrenberg hatte bei Abfaßung ſeines Werkes über dieſe Thiere bereits 553 Arten entdeckt, die er in 123 Gattungen und 22 Familien eintheilt; 11 Familien ſind panzerlos und 11 gepanzert.

100 Jahren werden mehr als 7 bis 14 Millionen Kubikfuß Infuſorienſchalen ans Land gebracht. — In der Lüneburgerhaide ſind zwei Lager zum Theil von ganz reinen Infuſorienſchalen aufgefunden worden; das eine davon iſt 450 Ruthen lang, 200 Ruthen breit und 40 Fuß tief. Bis auf 22 Fuß tief iſt es ſchneeweiß und iſt die reinſte Kieſelerde; tiefer ſind die Schalen mit anderer Erde vermengt. — In moorigen Niederungen finden ſich Lager von Sumpferz (ockerige Erde) in ſtundenweiter Verbreitung; dieſelben beſtehen größtentheils aus Eiſenpanzern von Infuſorien. — Ein berühmter Mann (Agaſſiz aus Neuenburg) beſtieg vor wenig Jahren das Jungfrauhorn im Kant. Bern und fand oben auf der Spitze ſtellenweiſe den Schnee ganz roth gefärbt. Die Unterſuchung zeigte, daß es Infuſorien waren. Das Meerleuchten d. i. ein feuerartiger Lichtſchein rührt ſehr oft von dergleichen Thierchen her, wie ſolches Chamiſſo bei ſeiner Reiſe um die Erde beobachtet hat*). Die von dergleichen Infuſorien bedeckten Fiſche erſcheinen in der Tiefe oft wie wandelnde Laternen. Die Infuſorien kommen in allen Meeren vor. Unzählige Meerthiere nähren ſich von ihnen.

Zu den infuſoriſchen Bildungen, welche Theile der Erdrinde ausmachen, gehören z. B. Bergmehl, Kieſelgur, Polirſchiefer, Saugſchiefer, Halbopal, Feuerſtein, auch Kreide, Gelberde, Raſeneiſenſtein u. a. m.

b) Die Korallenthiere ſind in ihrem Schaffen eben ſo merkwürdig, als die Infuſorien. Sie leben geſellig dicht gedrängt neben und auf einander, und ihre kalkigen Gehäuſe, die Korallen, bilden ſteinige Ueberzüge des Meeresbodens, ſogenannte Korallenbänke oder Korallenriffe. Die meiſten große Felſen bauenden Korallenthiere leben in einer Tiefe, die nicht viel über 100 Fuß reicht. Zu ihrem Gedeihen bedürfen ſie bewegtes kalkhaltiges Meerwaſſer. Gegenwärtig ſind die korallenbauenden Polypen nur auf die warmen Gegenden (zwiſchen 32° nördlicher und 29° ſüdlicher Breite) beſchränkt. Früher müſſen ſolche viel weiter nach Norden verbreitet geweſen ſein; denn auch in unſerm Jura, ſo wie in einigen Gebirgen von England, Jütland und Norwegen trifft man große Korallenfelſen an. Im großen Ocean, im indiſchen und rothen Meer ſind Korallenriffe und Koralleninſeln ſehr häufige Erſcheinungen. Die meiſten ſind ringförmig gebaut. Gewöhnlich bildet bei denſelben eine Mauer oder ein Wall aus Korallenfelſen einen unregelmäßigen Kreis, an deſſen Außenſeite die den Schiffer warnende Brandung anſchlägt und deſſen Inneres wie ein Teich ruhiges See-

*) Auch Forſter.

waſſer (Lagune genannt) einſchließt. Ein ſolcher Wall iſt gewöhnlich $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde breit, und nach außen ſteil, nach innen (der Lagune zu) ſanft abſteigend. Durch die Meereswogen werden Trümmer von Korallenfelſen, mit Sand und Muſcheln gemengt, auf der Korallenmauer bis 12 Fuß über der gewöhnlichen Fluthhöhe angehäuft. Dieſe ſo entſtandenen Inſeln werden zuerſt von verſchiedenen Schleimthieren, Gewürmern, Inſekten und Seevögeln bewohnt. Nach und nach verwittert die Oberfläche der Geſteine, es bildet ſich fruchtbare Erde und hergeſchwemmte Kokosnüſſe und andere Samen gehen auf und begrünen die Inſel, auf der nun immer mehr Thiere verſchiedener Art ſich einfinden. Zuletzt kommt auch der Menſch, ſchlägt ſeine Hütte auf und nennt ſich Herr und Beſitzer der Welt. — Die ringförmigen Korallenriffe ſind oft ſo geordnet, daß ſie wieder einen ringförmigen Wall bilden, um welchen wiederum von andern ein zweiter Ring gebildet wird. Manchmal ziehen ſich ſolche Riffe um eine oder mehrere Inſeln herum und laſſen zwiſchen ſich und der Inſel einen Graben. Ein ſolcher Wallriff, mehrere hundert Stunden lang, umgibt, z. B. die Nordküſte von Neuholland und wird von dem feſten Lande durch einen über 10 Stunden breiten Lagunengraben getrennt, der über 100 Fuß Tiefe hat. Manche andere Korallendämme kennt man, die 100 bis 1400 Fuß breit und 100 bis 150 Fuß hoch ſind. „Gegen einen ſolchen Wall, ſagt mit Recht der engliſche Seefahrer Darvin,*) ſind die Mauern von Babylon, die chineſiſche Mauer und die egyptiſchen Pyramiden bloße Kinderſpiele.“ Und ſolche Felſenbauten werden gewöhnlich da errichtet, wo Brandungen ſtatt finden, in denen Boote ſcheitern würden. Aber aus den ſchäumenden Brechbogen ſcheiden die Thierchen die aufgelöſten kohlenſauren Kalktheilchen aus und vereinigen ſie zu einem ſymetriſchen Bau. Mag der Sturm die Felſenmaſſen in tauſend große Trümmer zerbrechen, was will das heißen gegen die vereinigte Arbeit von Myriaden von Architekten, die Tag und Nacht, Jahr aus, Jahr ein vereinigt arbeiten. Ein weicher, und gallertartiger Körper eines Polypen beſiegt durch ſeine Lebenskraft die große mechaniſche Kraft der Wogen eines Oceans, denen weder die Kunſt der Menſchen, noch die lebloſen Werke der Natur mit Erfolg widerſtehen konnten. So ſehen wir, daß gerade die kleinſten Geſchöpfe es ſind, welche die größten äußern Lebenshinderniſſe durch vereinte Kraft am ſiegreichſten bekämpfen. Lehrt uns das nicht, daß auch der Schwache im

*) Der die Korallenbauten am gründlichſten unterſucht und beſchrieben hat.

Vereine und durch Ausdauer Großes zu ſchaffen im Stande iſt, was er allein nicht kann!

98ſte U. St. Auf was die in den Felſen eingeſchloſſenen Pflanzen und Thierreſte hindeuten.

Wenn ein ſchlammiger Teich ausdrocknet, ſo findet man in dem erhärteten Schlamm Pflanzen und Thiere, welche früher in dem Teiche vorhanden waren. Aehnliches trifft man häufig in den See- und Meerufern an, wo das Waſſer zurückgetreten iſt. Würde das Meerwaſſer aus einzelnen Meeren ablaufen, oder der Meeresgrund durch unterirdiſche Gewalt bis über die Meeresfläche gehoben werden, ſo kämen Thäler, Hügel und Berge zum Vorſchein, in denen man allerhand verſteinerte Pflanzen uud Thiere finden würde, welche vormals in dem Meere gelebt hatten. An Stellen, wo einſt die Ströme ausmündeten, würde man außer den Meeresgeſchöpfen auch Ueberbleibſel von angeſchwemmten organiſchen Weſen des trockenen Landes antreffen. Ferner würden an einzelnen Stellen viel, an andern weniger, hier vorzugsweiſe dieſe, dort andere Arten von verſteinerten Geſchöpfen vorkommen, im Ganzen ähnlich den frühern Verhältniſſen, unter denen das Meer bewohnt war und die Niederſchläge ſich gebildet hatten. Wie hier die Ueberbleibſel von Pflanzen und Thieren in den Geſteinen uns ein, wenn auch nur ſchwaches Bild geben von den einſt im Meer lebenden Geſchöpfen, ſo deuten die Felſen mit ihren Verſteinerungen, die wir da und dort finden, den frühern Zuſtand und die großen Veränderungen der Erde an, und führen uns in eine Zeit zurück, wo noch kein Menſch auf der Erde wandelte. Sie ſind Denkmäler, in denen die Geſchichte der Erde eingegraben iſt. Die einzelnen Verſteinerungen ſind gleichſam Erzählungen aus dieſer Erdgeſchichte. So deuten z. B. alle geſchichteten, und Verſteinerungen mit ſich führenden Felsarten an, daß ſie durch Abſatz oder Niederſchlag aus dem Waſſer enſtanden ſind. In dem Jura findet man unzählige, verſteinerte Reſte von Meeresgeſchöpfen, wie z. B. Meermuſcheln, Meerkrebſe, Meerfiſche u. dgl. Thiere. Dagegen kommen darin keine oder nur vereinzelte Verſteinernngen von Landthieren vor. An einigen Stellen findet man ganze ringförmige Korallenbänke in der Lage, wie ſie einſt gebaut wurden. Das Alles ſagt uns, daß die Geſteine des Juras ſich im Meere gebildet haben, und daß an der Stelle, wo jetzt dieſes Gebirg ſteht, einſt ein Meer war. Die Kreidegebirge ſind ähnliche Ablagerungen, denn auch da kommen ganze Lager von Meermuſcheln vor und die Kreide ſelbſt beſteht faſt nur aus mikroskopiſchen Kalkſchalen

der Polypen und Infuſorien. In den kalten Gegenden, z. B. in Sibirien findet man unzählge Knochen von Elephanten. Seit 300 Jahren wird von dort aus Handel mit Elfenbein von foſſilen (verſteinerten) Elephanten getrieben. Hienach müſſen in Sibirien ganze Herden von Elephanten gelebt haben, größer als ſie gegenwärtig im heißen Afrika geſehen werden. Aber auch Palmen u. dgl. Gewächſe, die nur in den heißen Erdſtrichen gedeihen, findet man daſelbſt im Boden verſenkt nnd in natürlicher Stellung. Dieſe Pflanzen müſſen alſo dort gewachſen ſein. Das Alles ſpricht dafür, daß in jenen kalten Gegenden in frühern Zeiten ein warmes, alſo ganz anderes Klima als jetzt muß geherrſcht haben. Auch bei uns findet man da und dort dergleichen ſüdliche Pflanzen verſteinert, die auf ein wärmeres Klima in damaliger Zeit ſchließen laſſen.

Betrachtet man die Lagerung und den innern Bau der Felsarten ein wenig näher, ſo bemerkt man bald, daß ſie nicht mit einander, ſondern in verſchiedenen Zeitabſchnitten (Zeitperioden) entſtanden ſind. Von den regelmäßig normal gelagerten Felſen (d. h. ſolchen, die ihre erſte, bei der Entſtehung erhaltene wagrechte Lage beibehalten haben), müſſen die tiefer liegenden die ältern oder zuerſt entſtandenen ſein. Auf ſolche Weiſe erkannte man z. B., daß die Steinkohlen älter ſind, als der bunte Sandſtein und die Juragesteine. Nach den letztern erſt entſtanden die Kreidegebirge und die Quaderſandſteine, und nach dieſen erſt die Braunkohlen und die aufgeſchwemmten Gebirgsarten. In dieſen verſchiedenen Felsarten kommen verſchiedene Verſteinerungen vor, die wir in der nächſten Unterrichtsſtunde etwas näher betrachten wollen.

Anmerkung. Es wird dem Lehrer nicht ſchwer fallen, aus den Steinbrüchen ſeiner Umgegend und durch Austauſch ſich einzelne Verſteineruugen aus den verſchiedenen Klaſſen zu ſammeln, um dieſelben ſodann beim Unterrichte zu benutzen.

99ſte U. St. Allgemeine Ueberſicht der Verſteinerungen aus dem Pflanzen- und Thierreich.

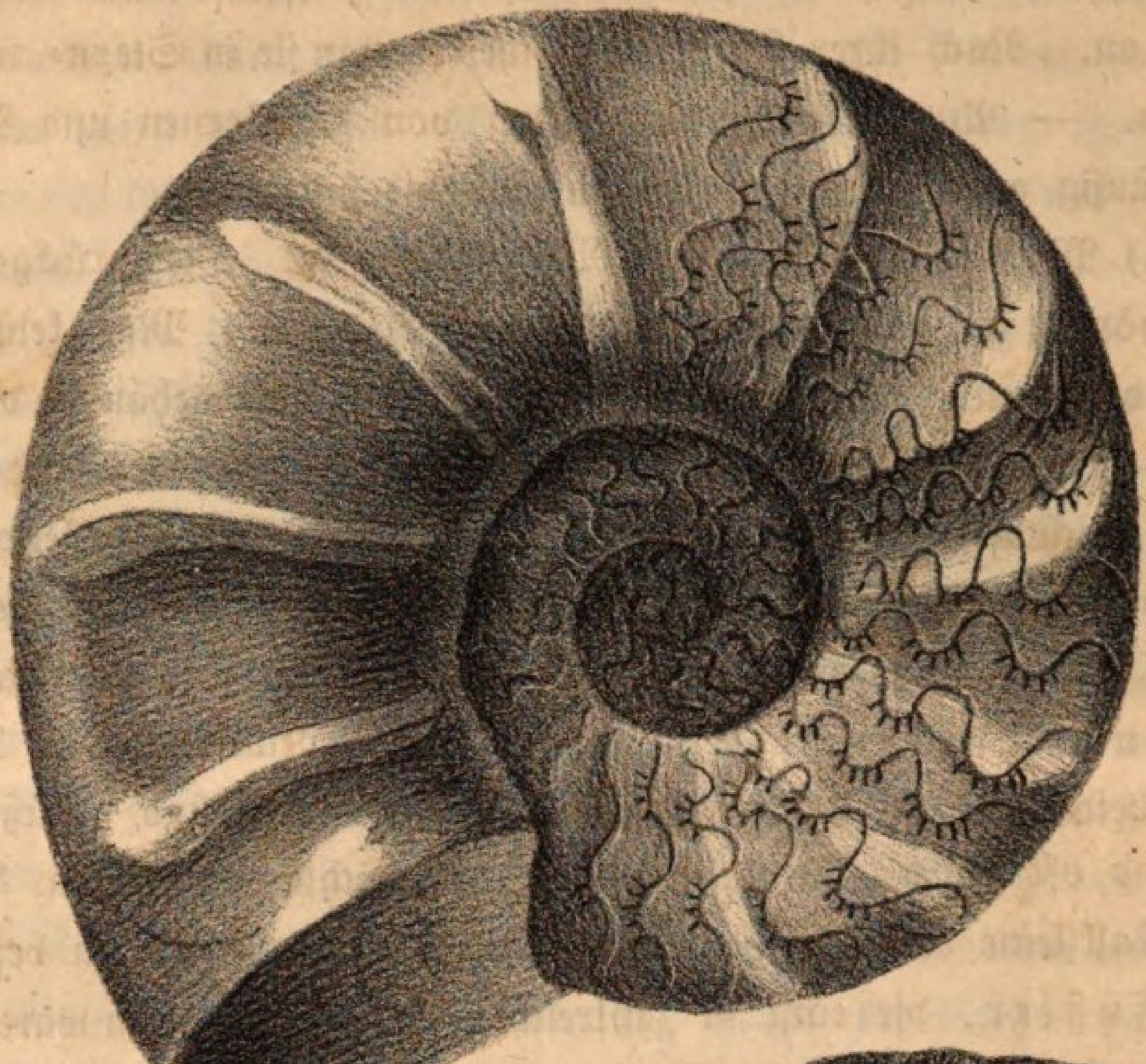
A. Thierverſteinerungen.

1) Strahlthiere. Wir ſahen oben, wie die Infuſorien und Polypen jetzt noch thätig ſind und nicht wenig zu den Erd- und Felsbauten beitragen. Auch in früherer Zeit kamen ſie vor. Ueberaus reich hieran iſt das Jura- und Kreidegebirge; aber auch in noch ältern Felsarten kommen ſie, wenn auch nicht ſo häufig, vor. Man kennt gegen 700 verſteinerte oder foſſile Infuſorienarten, und von den Polypen über 1000 Arten. Die meiſten

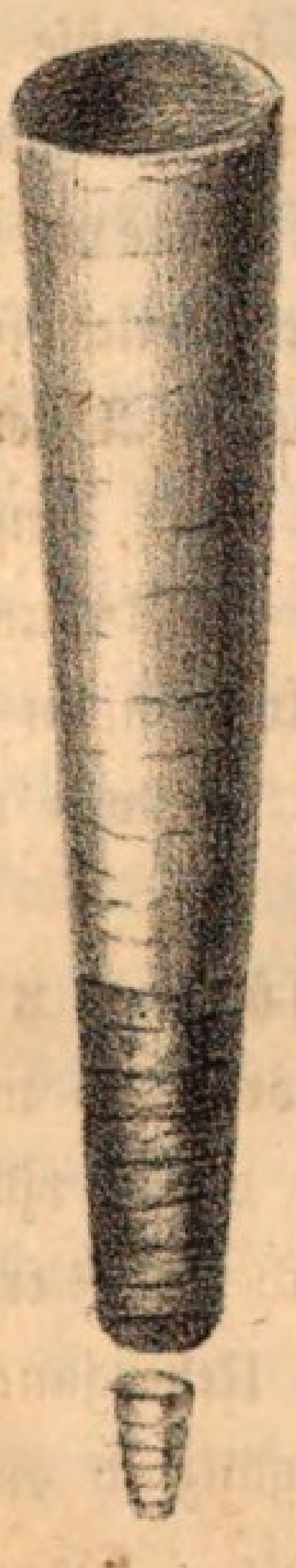
ſind gänzlich ausgeſtorben, d. h. man trifft ſolche Arten nirgends mehr lebend an. Nach ihrer Form unterſcheidet man ſie in Stern- und Schwammkorallen. — Auch verſchiedene Arten von Seeſternen und Meerigeln trifft man häufig an ähnlichen Orten an, wo die vorigen.

2) Mantelthiere oder Weichthiere. Die zurückgelaſſenen Schalen gehören zu den wichtigſten Verſteinerungen. Man kennt an 10,000 Arten derſelben. Bisweilen ſind ſie ſo zuſammengehäuft, daß ſie Haufen, Hügel, ja Berge bilden. Zu dieſen gehören: 1) die Muſcheln. Sie dienen oft als wichtige Kennzeichen dieſer und jener Felsart. In ſehr großer Menge kommen ſie im Muſchel- und Jurakalk vor; aber auch in noch ältern Gebirgen trifft man ſie nicht ſelten an. Die meiſten ſind ausgeſtorben. 2) Die Gehäuſeſchnecken. Dieſe haben keine Scheidewände im Innern: Man unterſcheidet ſie in Meeresſchnecken, und Land- und Süßwaſſerſchnecken. Sie ſind oft äußerſt klein, wie z. B. die Schlammſchnecken. Bisweilen trifft man Kalkſteine an, die beinahe nur aus ſolchen Gehäuſen beſtehen. 3) Die Kopffüßler, die einſt in zahlreichen Arten vorhanden waren, aber gegenwärtig beinahe ganz ausgeſtorben ſind. Gar wichtige und ſchöne Verſteinerungen rühren von dieſen merkwürdigen Thieren her, wie z. B. die Ammonshörner, die Nautilen d. ſ. Ammonshörner mit einer Art Nervröhre im Innern; die Thurmammoniten und die Belemniten. Von den letztern haben ſich nur einzelne, länglichkegelförmige Theile (ſogen. Donnerkeile) im Juragebilde erhalten. Die Belemniten waren Thiere, welche am meiſten Aehnlichkeit mit dem Dintenfiſch hatten. Die langen thurmförmigen Gehäuſe, die im Innern Scheidewände haben, heißt man Thurmammoniten. Häufiger als dieſe kommen die eigentlichen Ammoniten vor. Zu den ſchönſten gehören z. B. die hier abgebildeten. Sie kommen nicht ſelten im Jura vor.

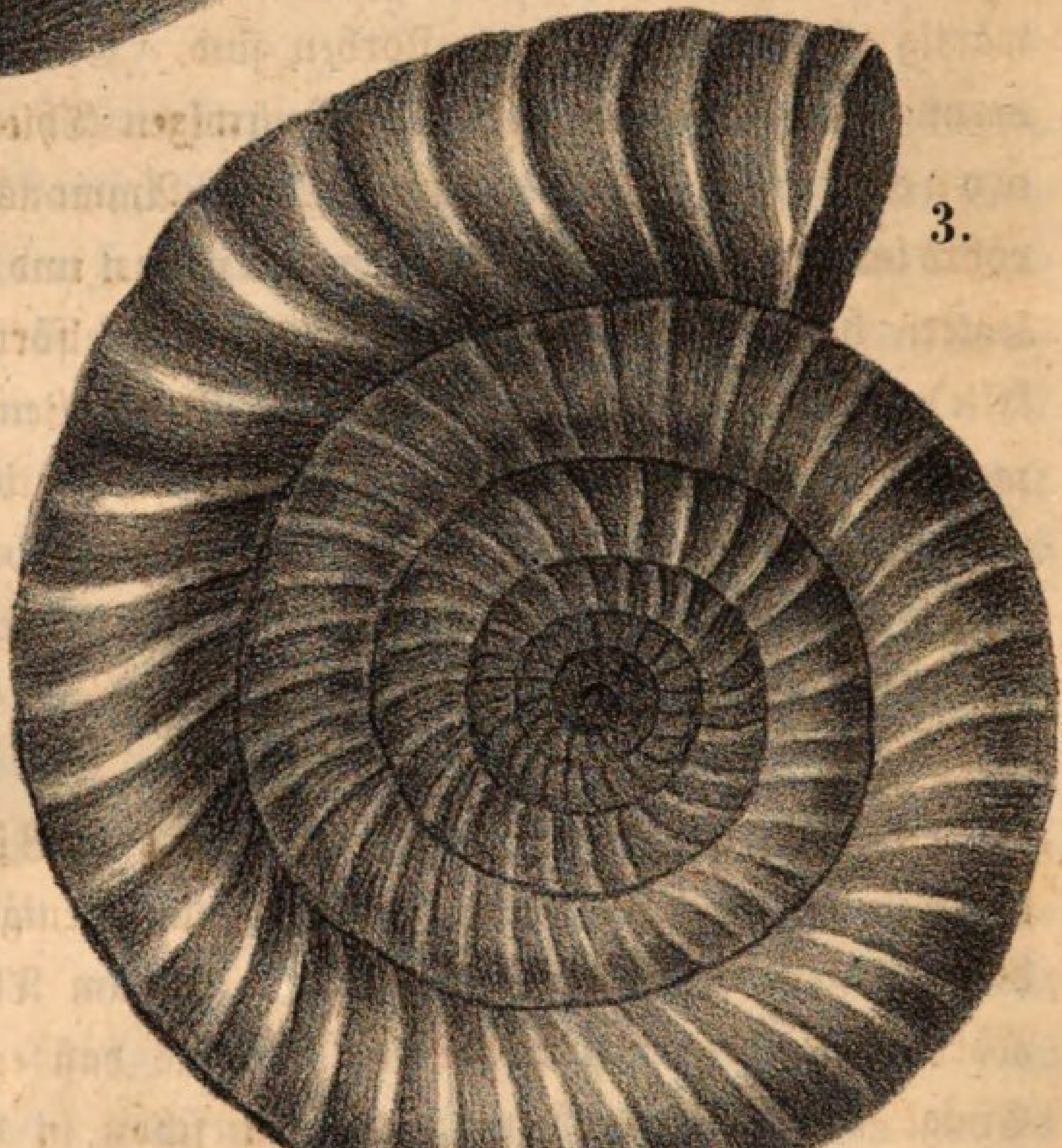
3) Ringelthiere oder Würmer, Vielfüßler und Inſekten kommen im Ganzen in der Vorwelt nur wenige vor, und meiſtens nur in den jüngern Gebirgen. Es mag dieß zum Theil daher rühren, daß der Körper von den meiſten zu zart iſt, als daß er ſich hätte erhalten können. Einige krebsartige Thiere fand man ſchon in den Uebergangsgebirgen. im Jura finden ſich ziemlich viele Arten; ſie ſind faſt gänzlich ausgeſtorben. In den Steinkohlen hat man ſchon Skorpionen gefunden. Da und dort trifft man auch verſteinerte Inſekten an, wie z. B. zu Oeningen in der Nähe vom Bodenſee. Herr Profeſſor Heer in Zürich hat in Steinen von dorther ſehr viele Arten entdeckt.



2.



1.



3.

1. Ein Belemnit. 2. Der knotige Ammonit. (Ammonites nodosus.) **3. Der gedrehtrückige Ammonit.**
(Ammonites amalthens.)

4) Fiſche. Dieſe treten ſchon in den älteſten Schichtgeſteinen auf, wo noch keine andern Wirbelthiere zu finden ſind. Sie bewohnten daher auch von dieſem zuerſt die Erde. Man trifft ſie ſelten in ihrem ganzen äu=ßern Weſen ode rin ihrer natürlichen Stellung an, ſondern findet nur einzelne Theile von ihnen. Wer ſollte es glauben, daß man oft an einzelnen abge=druckten Schuppen die Fiſchgattung erkennen könnte, und doch iſt es ſo. Häufig findet man faſſile Fiſche in einer gekrümmten Form; beſonders iſt das häufig der Fall im Kupferſchiefer (Zechſtein) und daraus ſchließt man, daß ſolche Fiſche eines gewaltſamen Todes, z. B. durch kupfriges Waſſer geſtorben ſeien; denn bei natürlichem Tode ſtrecken ſich alle Fiſche gerade aus. — Die Fiſchreſte erſcheinen von den älteſten Schichtgeſteinen bis zu den jüngſten hin=auf und oft in ſehr großer Menge. Ein gelehrter Mann *) hat über 1700 Arten von foſſilen Fiſchen beſtimmt; von denen faſt alle ausgeſtorben ſind. Die ſogenannten Steinzungen, die man in unſern Sandſteinen häufig antrifft, ſind Zähne von Haifiſchen. Sehr reich an Fiſchabdrücken und Fiſch=reſten iſt der Plattenberg im Kanton Glarus, woher die Steine zu unſern Schiefertafeln kommen.

5) Reptilien. Von dieſen findet man viele, (gegen 400) Arten. Foſſilie Schlangen und froſchartige Reptilien gehören zu den größten Sel=tenheiten. Die erſten Reptilien fand man im Kupferſchieferſtein. Schildkrot=ſchalen erſcheinen vorzüglich in den ältern Felsſchichten. Bei Solothurn kom=men viele foſſile Schildkroten vor. Einſt lebte eine Rieſenſchildkröte die 12 Fuß lang und 8 Fuß breit war.**) Von den verſchiedenen Ordnungen der Reptilien ſind die Eidechſenarten wegen ihrer außerordentlichen Größe und ihrer ſonderbaren Geſtalt am auffallendſten. Sie waren der Schrecken der übrigen Meeresbewohner. Ihre Hauptlager findet man in den Juraſchichten. Zu den merkwürdigſten Arten gehören: z. B. eine Fiſcheidechſe (der (**Ichthyosaurus**). Dieſes Thier erreichte eine Länge von 40 und mehr Fuß. Es hatte eine ſchnabelähnliche Schnauze, wie die Delphine, einen Schädel=bau wie die Eidechſen, Zähne wie die Krokodile und Floſſen wie die Wall=fiſche. Der Augapfel, der häufig größer als ein Menſchenkopf iſt, war gleichſam eine Art angezündeter Laterne, die bei Nacht die Fluthen durch=drang. In ſeinem großen Rachen ſtanden an 200 Zähne. Das war der

*) Profeſſor Agassiz in Neuenburg.

**) Eine ſolche von 8 Fuß Durchmeſſer fand man z: B. im Thonſchiefer des Plat=bergs im Kt. Glarus.

furchtbarſte Tyrann der damaligen Meeresbevölkerung. Von Zeit zu Zeit kam es an die Oberfläche der Waſſer, um Luft zu ſchöpfen und einen Blick auf den Ocean zu werfen; dann tauchte es wieder unter, um auf Nahrung auszugehen. Die Schlangeneidechſe (der Plesiosaurus) war ein eben ſo merkwürdiges Thier. Kopf, Zähne und Ruderwerkzeuge waren ähnlich wie beim vorigen Thiere; dagegen glich der Hals einer an den Rumpf befeſtigten Schlange. Dieſes Thier bewohnte nur flache Meere und Buchten, und ſchwamm auf der Oberfläche des Waſſers, indem es den ſchlanken biegſamen Hals wie eine Schlange nach allen Richtungen wendete, um ſeine Beute zu erhaſchen. Kein Thier, das heut zu Tage lebt, iſt auch nur entfernt dieſem Geſchöpfe ähnlich. Eine dritte Art Rieſeneidechſe (Megalosausus) hatte beinahe die Größe eines Wallfiſches und war mit ſtarken, meſſer= ſäbel= und ſägeähnlichen Zähnen verſehen. Auch dieſes Panzerthier muß ein furchtbares Geſchöpf geweſen ſein. Dieſes bepanzerte Volk der Eidechſen nahm nicht allein das große Waſſer ein, auch die Sümpfe und die Luft war ihm zur Herrſchaft angewieſen. Dieſe Sumpflufthiere vereinigten die Merkmale der Vögel, der Eidechſen und Fledermäuſe in ſich. Sie ſcheinen die Vorgänger der Vögel geweſen zu ſein. — Von den Verſteinerungen dieſer merkwürdigen Eidechſen enthalten die Naturalienſammlungen in Paris und London beſonders viele Exemplare.

100ſte U. St. Fortſetzung.

6) Vögel. Die älteſten Knochenreſte von Vögeln finden ſich erſt in den Kreidefelſen und auch da nur ſelten. Dagegen bemerkt man in etwas ältern Gebirgſteinen Fußabdrücke von ſtraußartigen Vögeln. Ihre 2 bis 17 Zoll langen Zehen und ihre 4 bis 6 Fuß langen Schritte deuten auf ſtraußartige Vögel von erſtaunlicher Größe hin. Nach einigen vorgefundenen Knochen zu ſchließen, müſſen es mehr als zwei Mann hohe Vögel geweſen ſein.

7) Säugethiere. Verſteinerungen von dieſer Thierklaſſe finden ſich viele. Manche Arten davon ſind ausgeſtorben, während andere jetzt noch fortleben. In den Gebirgen, die älter ſind als der Jura, trifft man mit Sicherheit keine Säugethiere an. Erſt in den jüngern Schichten des Jura kommen einzelne Säugethiere vor; aber auch da ſind ſie ſehr ſelten. Dieſe zuerſt in der Schöpfung auftretenden Säugethiere gehörten zu den Beutelthieren und den wallfiſchartigen Säugethieren. In den folgenden Gebirgen tritt eine immer größere Zahl von ſolchen Säugethieren auf, deren Arten in der jetzigen Schöpfung noch fortleben. Zu den ausgeſtorbenen, merkwürdigſten

Arten, die ſich meiſtens durch außerordentliche Größe auszeichneten, gehören z. B. folgende: 1) Das Rieſenfaulthier (Megatherium.) Von dieſem fand man vollſtändige Gerippe. Es war 12 Fuß lang und 8 Fuß hoch; der Vorderfuß war 1 ½ Ellen lang und mit mächtigen Klauen verſehen. Die Haut war mit hornigen Schildern von 1 bis 1 ½ Zoll Dicke bedeckt. Es lebte in Amerika. 2) Der Zitzenzahn oder Ohiothier (Mastodon genannt). Man findet es am Fluß Ohio in Amerika in großer Menge. In Philadelphia wird ein vollſtändiges Skelet aufbewahrt, das 15 Fuß in die Länge und 11 Fuß in die Höhe mißt. Das Thier hatte einen Rüſſel und große Stoßzähne. Ueberreſte von dieſem Thiere kommen auch in Italien und Frankreich vor. 3) Das Missurium wurde im Miſſurithal in Amerika entdeckt. Ein vollſtändiges Skelet befindet ſich in London. Die Länge dieſes Thiers beträgt nicht weniger als 32 Fuß, die Höhe 15 Fuß, der Kopf 6 Fuß und 4 Fuß breit. Es hatte in jeder Kinnlade 4 Ober- und 4 Unterzähne, von denen jeder 4 Zoll breit iſt. 4) Das Mamuththier, eine Art Elephant. Die Mammuthe werden beinahe in allen europäiſchen Ländern der gemäßigten und kalten Zone gefunden, aber nirgends in ſolcher Menge, wie in Sibirien. Dort kann man an vielen Orten beinahe keinen Brunnen graben, ohne auf Elephantenknochen zu ſtoßen. Auch ſolche mit Haut und Haaren hat man im Eis eingeſchloſſen noch ſo friſch erhalten gefunden, daß die Hunde das Fleiſch davon fraßen. Ein ſolches vollſtändiges Exemplar fand man im Jahr 1790 daſelbſt. Es war 15 Fuß lang und 9 Fuß hoch. Ein zweites, noch friſches Mammuththier wurde 1841 am Jeneſei in Sibirien entdeckt.

B. Pflanzenverſteinerungen.

Man findet foſſile Pflanzen von den älteſten Schichtgeſteinen bis zu den jüngſten. In den unterſten Schichten kommen nur blüthenloſe Pflanzen vor, beſonders Algen und Farrn. Die letztern waren baumartig, erreichten oft eine Höhe von 40 bis 50 Fuß, ihre Wedel und Stämme machen faſt die Hälfte der Steinkohlenmaſſe aus. Auch die Schafthalme trifft man nirgends mehr von ſo rieſiger Größe an, wie in der Vorwelt. Diejenigen Schafthalme, welche den heutigen nicht mehr gleichen, nennt man Stengelpflanzen (oder Calamiten) Sie haben einen einfachen walzigen, gegliederten Stamm von 6 bis 7 Zoll, während die heutigen Schafthalme in der heißen Zone kaum einen halben Zoll dick werden. Später treten die palmen- und nadelholzartigen Gewächſe auf. Sie bildeten, wie heutzutage

ganze Wälder. Auch der Bernſteinbaum, der beſonders an der Oſtſee Verſteinerungen zurückgelaſſen, hatte einſt ganze Wälder gebildet. Je mehr man ſich von der Kreide an, den Quaderſandſteinen und den noch jüngern Felſen, dem aufgeſchwemmten Lande nähert, deſto mehr Arten von Pflanzen treten auf, bis endlich die Pflanzenwelt erſcheint, wie ſie jetzt iſt. — Wie in dem Thierreich, ſo treten auch im Pflanzenreich zuerſt die einfachſten Gebilde (Formen) auf, und dann erſcheinen immer mehr zuſammengeſetztere. In allen den Felſen, in denen die beſchriebenen Pflanzen und Thiere eingeſchloſſen ſind, trifft man keine Knochen von Menſchen an. Solche liegen erſt begraben in den oberſten Schichten, dem angeſchwemmten Land, wie es ſich gegenwärtig noch bildet. Alle jene Schöpfungen waren alſo da und giengen unter ehe ein Menſch auf der Erde wandelte. Die Allmacht Gottes ſchuf dieſen erſt, wie ja uns auch die heilige Schrift erzählt, nachdem alle übrigen Geſchöpfe ſchon da waren. Der Menſch war alſo der Schlußſtein bei der Schöpfung der Erde.

So wenig wir auch von jenen Werken, deren Spuren aus den erſten Schöpfungstagen in den Felſen hinterlaſſen ſind, kennen, und ſo wenig wir in jene Tiefen der Vorzeit mit unſerm ſterblichen Auge und ſchwachen Verſtande einzudringen vermögen, ſo führt uns doch dieſes Wenige ſtets zu Dem hin, der es erſchaffen hat. Und je tiefer wir in die Schöpfung hineinſchauen, ob in die Erde oder den Himmel, deſto mehr Wunder zeigen ſich unſern Blicken, und deſto mehr erkennen wir die unendliche Allmacht und Weisheit Gottes.

101ſte U. St. Von der vulkaniſchen Thätigkeit im Innern der Erde.

Die im Innern der Erde thätigen Naturkräfte, die ſich nach außen vorzüglich durch die Erdbeben, die feuerſpeienden Berge und die heißen Quellen bemerkbar machen, nennt man Vulkanismus. Die gewaltigen Kräfte ſind in der Vorzeit viel häufiger und in viel größerm Grade thätig geweſen. Wie tobende, reißende Gebirgsbäche zuletzt zu einem ruhigen Strome, dem Meere zufließen; ſo iſt auch das Wirken dieſer Kräfte der Erde gemäßigter geworden. Die Wirkungen von ſolchen außerordentlichen Stürmen, großen Waſſerfluthen und gewaltigen vulkaniſchen Ereigniſſen kann man überall an den ältern Erdſchichten deutlich erkennen. Aus unterirdiſchen Tiefen erhoben ſich ganze Berge, während anderſeits Hügel und Länder in die Tiefe verſanken.

Aber auch heutiges Tages noch treten jene vulkaniſchen Kräfte von Zeit zu Zeit für einzelne Erdgegenden auf eine furchtbare Weiſe auf, wie folgende Thatſachen uns lehren.

A. Erdbeben.

a) **Vorkommen und Erſcheinungen.** Es gibt Erdgegenden, wo jedes Jahr bald größere, bald geringere Erdbeben ſtattfinden. Zu den furchtbarſten bekannten Erdbeben gehören unter andern folgende:

1) *Das Erdbeben zu Antiochien im Jahr 526.* Es wurde, ſagt der Geſchichtſchreiber *Gibbon*, eine ſtoßende oder ſchwingende Bewegung gefühlt, ungeheure Spalten öffneten ſich, große und ſchwere Körper wurden in die Luft geſchleudert, das Meer überſtieg abwechſelnd ſeine gewöhnlichen Grenzen und fiel von ihnen zurück, und ein Berg ſtürzte vom Libanus und rollte in die Meereswogen; 25,000 Menſchen ſollen bei dieſem Erdbeben von Antiochien umgekommen ſein. Es war an einem Himmelfahrtstage, wo viele Menſchen herbeigeſtrömt waren.

2) *Das große Erdbeben von Liſſabon am 1. November 1755.* Es erfolgte der erſte Erdſtoß ohne alle Voranzeichen Morgens 35 Minuten nach 9 Uhr, da eben der größte Theil der Bewohner, 30,000 Menſchen, zur Feier des *Allerheiligen* Feſtes verſammelt war, und erſchütterte die Fundamente Liſſabons ſo, daß viele Hauptgebäude in einem Augenblick dem Boden gleich gemacht waren. Nach einer kaum merkbaren Pauſe folgten neue Stöße und ein ſchauerliches unterirdiſches Getöſe, worauf ein allgemeines Zuſammenſtürzen aller Wohnhäuſer, Kirchen und öffentlichen Gebäude erfolgte. Eine unglaubliche Menge Menſchen wurde unter den Ruinen begraben. Es dauerte im Ganzen etwa 6 Minuten lang. Man verſpürte die Erſchütterungen in ganz Europa, ſogar in Afrika und Amerika. Zu *Brieg* in der Schweiz ſtürzten Häuſer ein, der Neuenburgerſee trat über ſeine Ufer, die Landſeen in Schweden und Norwegen wurden ſtürmiſch; an den Küſten von Holland ſtieg das Waſſer über einen Fuß hoch, in England über 8 Fuß und richtete großen Schaden an. In Nordamerika ſtürzten an manchen Orten Häuſer ein und einzelne Berge ſpalteten ſich; und bei einigen amerikaniſchen Inſeln ſtieg das Meer 15 bis 20 Fuß, während ſonſt die gewöhnliche Fluthhöhe nur etwa 2 Fuß beträgt. — Der Veſuv, der nach 8 Uhr ausgeworfen hatte, wurde ruhig, gerade in dem Zeitpunkt des Erdſtoßes zu Liſſabon. — Einzelne, zum Theil ſehr ſtarke Erdſtöße erfolgten noch ſpäter, beſonders den 9. und 23. Dezember.

3) Das Erdbeben von Calabrien im Februar 1783. Kein Theil von Italien wird häuſiger von Erdbeben heimgeſucht als Unteritalien und die benachbarten Inſeln. Im Jahr 63 wurde auf ſolche Weiſe Pompeji und Herkulanum zerſtört, und 16 Jahre ſpäter wurden beide wieder aufgeblühten Städte von der Veſuvlava verſchüttet. Am furchtbarſten war das Erdbeben in Calabrien und Sicilien im Jahr 1483. Der erſte Stoß warf in Zeit von zwei Minuten den größten Theil der Häuſer der dortigen Städte, Flecken und Dörfer nieder und erſchütterte die ganze Oberfläche des Landes. Ein faſt eben ſo ſtarker Stoß erfolgte am 25. März. Ungefähr 200 Flecken und Dörfer wurden zerſtört, mehr als 100 Berggipfel ſtürzten theilweiſe oder ganz ein, dämmten Flüſſe und bildeten Seen; unzählige, oft außerordentlich große Spalten wurden in den Boden geriſſen und viele Einſenkungen und Erhebungen des Bodens fanden ſtatt. An 100,000 Menſchen verloren bei dieſem Ereigniß ihr Leben.

4) Das Erdbeben von Caracas in Amerika am 26. März 1812. Der Tag war heiß, die Luft ruhig und der Himmel wolkenlos. Es war der grüne Donnerstag und das Volk größten Theils in den Kirchen verſammelt. Nichts ſchien das drohende Unglück zu verkünden. Sieben Minuten nach 4 Uhr Abends verſpürte man die erſte Erſchütterung. Dieſe war ſtark genug, um die Kirchenglocken in Bewegung zu ſetzen. Sie dauerte 5 bis 6 Sekunden an, und unmittelbar darauf folgte eine zweite Erſchütterung von 10 bis 12 Sekunden, während welcher der Erdboden in beſtändiger Wellenbewegung wie eine Flüſſigkeit zu kochen ſchien. Dann hörte man ein ſtarkes unterirdiſches Getöſe. Es glich einem anhaltenden ſtarken Donner. Unmittelbar darauf folgten einige ſtarke aufſtoßende ſich kreuzende (wirbelnde) Bewegungen und in weniger als einer Minute war die ganze Stadt verwüſtet und unter ihren Trümmern über 9000 Menſchen begraben.

b) **Veränderungen, welche die Erdbeben in der Erdrinde hervorbringen.** Es ſind dieß wie wir aus dem vorigen erſehen haben, vorzüglich Spalten, Riſſe, Senkungen, und Erhebungen. Bei dem Erdbeben in Calabrien wurden viele Häuſer über ihren Stand erhoben. Ein alter Thurm ſpaltete ſich in zwei Hälften, von denen die eine 15 Fuß höher ſtand als die andere. Eine Mühle war hoch über den Bach erhoben worden, der vorher ihre Räder in Umlauf ſetzte. Bei dem Erdbeben von Liſſabon erhob ſich der Boden eines nahen Küſtenſees, der bisher 12 Fuß Tiefe gehabt hatte, bis zur Gleichheit mit dem übrigen Boden. Ein

Beiſpiel ſolcher Erhebungen im Großen gibt die Küſte von Chili (weſtliche Küſte von Südamerika). Vom 19. November 1822 an, bis zum September 1823, alſo faſt ein Jahr lang, war eine Reihe von heftigen Stößen erfolgt, welche ſich 300 Meilen weit verbreiteten und mehrere Städte*) zerſtörten. Die Granitfelſen an dieſer Küſte waren ganz regelmäßig auf 20 geographiſche Meilen weit um 3 bis 4 Fuß erhoben, ſo daß die an den Felswänden feſtſitzenden Kammuſcheln und ganze Auſternbänke, ſelbſt zur Fluthzeit, trocken lagen. Als man hierauf die Felſen näher unterſuchte, ſo entdeckte man ähnlich wie 1823 die unverkennbarſten Spuren von frühern, mehrmaligen Erhebungen. Anderſeits fehlt es nicht an Beiſpielen von Senkungen. Ein Theil der weſtlichen Küſte von Grönland iſt nach ſorgfältigen Beobachtungen um ein Bedeutendes geſunken. Im großen Ocean befinden ſich viele Korallenriffe, an denen man allmäliges Sinken bemerkt, während andere mehrere 100 Fuß über dem Meeresſpiegel erhoben worden ſind. — Auch an der Oſtſeeküſte Schwedens bemerkt man ſeit länger als 100 Jahren eine ſtille und langſame Erhebung des Landes. Alte Fiſcher kannten Klippen, die früher unter dem Waſſer verborgen lagen, und jetzt ſichtbar ſind; Häuſer und Ortſchaften lagen ſonſt am Meere, die jetzt tief einwärts liegen. Vor etwa 100 Jahren ſandte die Regierung Leute aus, an den nackten Felswänden Zeichen des Waſſerſtandes einzuhauen. Dieſe Merkzeichen fand man ſpäter weit über dem Waſſerſpiegel, aber ſehr ungleich, die einen mehr, die andern weniger hoch. Daraus ſchloß man mit Recht, daß das Land allmälig im Stillen durch unterirdiſche Gewalt erhoben worden ſei. Ueberall wo Gebirgsſchichten mit Meeresverſteinerungen über dem Meeresſpiegel gefunden werden, kann man annehmen, daß ſie im Meere gebildet und durch vulkaniſche Kräfte über daſſelbe gehoben wurden.

102te U. St. Fortſetzung.

B. Von den Vulkanen oder feuerſpeienden Bergen.

Feuerſpeiende Berge oder Vulkane, wie man ſie auch nennt, findet man in allen Erdtheilen, und zwar ſowohl in kalten als heißen Ländern. Mitten aus den Eisfeldern des ſüdlichen Eismeeres ſah man feuerſpeiende Vulkane. Reich an ſolchen iſt das kalte Island. Viele werfen keine heißflüßigen Stoffe mehr aus, und daher ſagt man von ihnen, ſie ſeinen erloſchen. Die jetzt noch thätigen Vulkane hauchen meiſtens, auch wenn ſie nicht im Ausbruch begriffen ſind, verſchiedene Gasarten, wie z. B. Kohlenſäure, Schwefel- Chlor- und Waſſerdämpfe aus. Daher ſetzen ſich an den Wänden

*) z. B. Valparaiſo, Melipilla, Quilota, Caſablanca und San-Jago.

des Kraters, das iſt eine trichterförmige Oeffnung, durch die ſie mit dem Erdinnern oder dem ſogenannten vulkaniſchen Heerd in Verbindung ſtehen, verſchiedene jenen Dämpfen entſprechende Stoffe ab, wie z. B. Schwefel, Gips, Alaun, Salmiak, Kochſalz, Chloreiſen, Eiſenglanz u. dgl. — Je ſeltener die Ausbrüche erfolgen, deſto gewaltſamer ſind gewöhnlich dieſe.

Die Erſcheinungen, welche ſich bei einem vulkaniſchen Ausbruche zeigen, ſind folgende: Getöſe unter der Erde, Erdbeben, Aufbrechen des Bodens, Aufſteigen von Rauch aus dem offenen Krater, oder den neu entſtandenen Spalten, Ausſtrömen der Lava, Auswerfen von Aſche aus dem Krater, Erhebung des Bodens, heftige Bewegung im Meer, das dem Vulkan nahe liegt. Mit den Rauchwolken werden geſchmolzene Erdmaſſen ſtoßweiſe herausgeworfen, glühende Steine von verſchiedener Größe und verſchiedenem Gewicht werden mit praſſelndem Geräuſch in die Höhe geſchleudert, ſenkrecht ausgeworfen zertheilen ſie ſich garbenförmig in der Luft, wie Raketen, und fallen theils in den Krater zurück, theils mit Gepolter an den Abhängen des Berges herab. Während des Ausbruches hört man aus dem Innern des Berges ein ununterbrochenes Krachen, ein brauſendes Geräuſch wie von Kanonenſchlägen unterbrochen. Die Steinwürfe werden häufiger und ſtärker, bis eine ſchwarze Rauch- und Aſchenſäule erſcheint. Dieſe erhebt ſich bis zur Höhe von 2000 bis 3000 Fuß. Oben breitet ſich dieſe Rauchſäule wie ein ſchirmförmiges Dach aus. Glühende Steine und Sand durchfahren ihren Schaft des Nachts wie ſtrahlende Feuerbüſchel und bilden einen Feuerregen, der am Boden, wo die Steine zerſchellen, in zahlloſe Funken ſich vertheilt; ihre Krone durchzucken Blitze vom Rande herein nach der Mitte und zu Dutzenden oft zu gleicher Zeit, und ein rollender Donner geſellt ſich zu dem Gepraſſel und Toben des Berges im Innern. Iſt nun die Lava durch die Gewalt der eingeſchloſſenen Dämpfe und Gaſe bis an den Rand des Kraters gehoben, ſo röthet ſie des Nachts ihn und das Schirmdach der Rauchſäule, wie die untergehende Sonne eine Gewitterwolke, oft Tage, ja Wochen lang. Nicht jedes Mal und nicht bei allen Vulkanen ſteigt die flüſſige, glühende Lava über den Rand des Kraters. Wenn deſſen Wände dem Seitendruck der gehobenen Lavaſäule nicht widerſtehen können, ſo zerreißen ſie mit furchtbarem Knall an der ſchwächſten Stelle und aus der entſtandenen Spalte ſtrömt die Lavamaſſe aus. Je niederer die Vulkane ſind, deſto mehr fließt die Lava über den Rand des Kraters und deſto weniger Seitenausſtrömungen finden ſtatt. Die herausfließende Lavamaſſe vereinigt ſich zu einem ruhigen, von

einem dicken, graulichweißen Dampfe begleiteten Feuerſtrome, wodurch er auch in der Ferne noch ſichtbar wird. Bald fließt er langſamer, bald ſchneller je nach der Beſchaffenheit der Lavamaſſe, der Stärke des Ausbruchs und des Weges, den er einſchlägt. Man hat Lavaſtröme geſehen, die in zwei Stunden 60,000 Fuß zurücklegten, während andere in derſelben Zeit nur 5 Zoll ſich weiter ſchoben. Bäume, die der Strom umfließt, werden verkohlt und der hervorragende Theil verzehrt. Daher trifft man oft mitten in der Lava walzenförmige Löcher, oder Holzkohle oder gebräuntes Holz an. Ein Lavaſtrom vom Aetna ſchmolz (im Jahr 1536) einen Haufen Steinblöcke. Kalkſteine, welche in die Lava gefallen waren, hatten ihre Kohlenſäure **nicht** verloren, aber ſich in körnigen Kalk, in Marmor umgewandelt; Glas von Fenſterſcheiben war in eine milchige Maſſe geſchmolzen; geſchmiedetes Eiſen hatte ſich bis zum Drei- und Vierfachen ſeines Umfangs aufgebläht, war im Innern kriſtalliniſch körnig und blättrig geworden, oder war zu Oktaëdern wirklich kriſtalliſirt; Glocken waren in Kupfer und Zink zerlegt, das Kupfer war theils rein und kriſtalliſirt, theils in Kupferoxyd, das Zink theils metalliſch, theils in Zinkblende mit ſchöner Kriſtalliſation verwandelt. Dergleichen umgewandelte Steine und Erze findet man häufig an den innern Wänden der Krater, und nicht ſelten auch in den Kaminen der Metallſchmelzhütten. Die Lava erſtarrt bald an ihrer Oberfläche zu einem Geſtein von verſchiedener Beſchaffenheit, aber kühlt ſich unter der Schlackenkruſte ſehr langſam ab. Ein Lavaſtrom am Aetna, der ſchon ſeit 11 Monaten zu fließen aufgehört hatte, glühte durch die Spalten, ſelbſt am hellen Tage, noch immer dunkelroth, und ein hineingeſteckter Stock brach augenblicklich in Flammen aus. Laven ſtießen nach drei und fünf Jahren noch immer heiße Dämpfe aus. Ja es fand **Alexander v. Humboldt** eine mächtige Lavamaſſe 45 Jahre nach ihrem Ausbruch, (am Jorullo) in Amerika noch immer rauchend, und kaltes Waſſer, das ſich durch dieſelbe einen Weg gebahnt hatte, zeigte am Orte des Abfluſſes eine Wärme von 45 Grad R.

Zu den größern, noch jetzt thätigen Vulkanen in Europa gehören, der **Veſuv** bei Neapel in Italien, der **Aetna** auf der Inſel Sicilien und der **Hekla** auf der Inſel Island. Der **Veſuv** iſt 3600 Fuß hoch und hat 6 Meilen im Umfang. Die Lava durchbricht öfters ſeine Seitenwände. Bei dem Ausbruch im Jahr 1794 bildete ſich ein Spalt von 3000 Fuß Länge und 240 Fuß Breite. Im Jahr 79 nach Chr. Geb. wurden beim Ausbruch des Veſuvs die Städte **Herkulanum**, **Pompeji** und **Stabiä**

zerſtört und mit Aſche bedeckt. Vorher hatte man gar keine Nachrichten mehr, daß er jemals einen Ausbruch gehabt habe. Nach dem ſchwarzen Ausſehen, der auf ſeinem Gipfel liegenden Geſteine vermuthete man bloß, daß er ein Vulkan geweſe n ſein möchte. An ſeinem Fuße lagen jene ſchönen Städte, und fruchtbare angebaute Fluren reichten bis zu ſeinem Gipfel hinan. Der Aetna hat einen Umfang von 17 bis 18 Meilen und ragt mit ſeinem Feuerſchlund 10,260 Fuß über das Meer empor. An ſeinem Fuſſe iſt er mit blühenden Gärten geſchmückt, aus denen ſchwarze, nackte Lavaſtröme emporſteigen. Zwiſchen 2000 bis 8000 Fuß umkleiden ihn dichte Waldungen und weiter oben trägt er einen Schneekranz, über welchen der immer rauchende Gipfel emporragt. Seine Ausbrüche ſind nicht ſo häufig, aber großartig und furchtbar. Vor Chr. Geb. kennt man 11, und ſeither bis zum Jahr 1832 60 Ausbrüche. Im Jahr 1669 thürmte ſich die Lavamaſſe vor der Stadt Catanea auf, überſtieg die faſt 50 Fuß hohe, aus Quadern erbaute Mauer, ſtürzte in die Stadt und zerſtörte ſie. Der Hekla iſt 5,033 Fuß hoch. Er hat öftere Ausbrüche. Man hat außer ihm 28 Feuerberge auf Island gezählt, von denen aber die meiſten nur ſelten zum Ausbruch kommen, und keine offenen Feuerſchlünde haben. Erdbeben, die dort ſehr häufig ſind, haben oft die ganze Inſel erſchüttert und große Veränderungen an derſelben hervorgebracht. — In andern Erdtheilen hat es noch weit größere feuerſpeiende Berge wie z. B. der 19000 Fuß hohe Chimborazo in Amerika, und der 16000 Fuß hohe Ararat in Aſien.

Merkwürdig iſt der Zuſammenhang, in dem die Erdbeben und die vulkaniſchen Ausbrüche zu einander ſtehen. Niemals erfolgte ein vulkaniſcher Ausbruch ohne Erdbeben, während anderſeits mit großen Erdbeben faſt immer vulkaniſche Erſcheinungen (Feuer, Rauch, Schlamm) verbunden ſind. An Orten, wo thätige Vulkane ſich befinden, hält man ſich vor Erdbeben ſicher, ſo lange der Vulkan in Thätigkeit iſt, dagegen befürchtet man Erdbeben, wenn der Vulkan eine Zeit lang geruht hat. Länger anhaltende Erdbeben hören gewöhnlich auf, wenn der Vulkan ausgeworfen hat. Zu derſelben Zeit, wo der erſte Stoß zu Liſſabon erfolgte, ſchlug die Flamme des Veſuvs in den Krater zurück, ein Zeichen, daß die vulkaniſchen Ausbrüche und die Erdbeben in innigem Zuſammenhang ſtehen, und wahrſcheinlich im Innern der Erde die gleichen Urſachen haben. Dieſe Vorgänge in der vulkaniſchen Werkſtatt im Innern der Erde ſind uns unbekannt. Wenn man aber an die vielen heißen Quellen denkt, die aus der Erde heraufquellen

und an die großen feurigflüſſigen Lavamaſſen*), die aus den tiefſten Schlünden hervorgetrieben werden; ſo kommt man zu der Anſicht, daß im Innern der Erde eine ungeheure Hitze herrſchen muß, durch die Erde und Metalle in feurigflüſſigen Zuſtand gebracht werden.

103te U. St. Ueberſicht der Felsarten nach ihrer Lagerung und muthmaßlichen Entſtehung.

Die feſte Erdkruſte beſteht aus verſchiedenen Verbindungen von Mineralien, die man Geſteine oder Felsarten nennt. Wenn man die innere Beſchaffenheit und wahrſcheinliche Entſtehungsweiſe dieſer Geſteine berückſichtigt; laſſen ſie ſich in drei große Abtheilungen oder Gruppen bringen, nämlich in Schicht-, Schiefer- unnd Maſſengeſteine.

1) **Schichtgeſteine** nennt man ſolche Felsarten, die ſich allen Umſtänden nach durch Ablagerung aus dem Waſſer gebildet haben; ähnlich wie ſolches jetzt noch in Flüſſen, Sümpfen; Seen und Meeren geſchieht. Man erkennt ſie als ſolche an ihrer ſchichtweiſen Uebereinanderlagerung und ihrem innern Bau. Dergleichen Geſteine ſind: Kalk, Gips, Steinſalz, Eiſenoxyd; Thon, Mergel, Sand, Geſchiebe; Torf, Braun- und Steinkohlen, Infuſorienſchalen und Korallenbänke. Die letztern fünf ſind Ueberreſte von organiſchen Körpern, die ſich im Waſſer abgelagert haben. Auch in den übrigen geſchichteten Geſteinen findet man bald mehr, bald weniger Einſchlüſſe oder Verſteinerungen von Pflanzen oder Thieren. Wo die Schichtgeſteine in ihrer erſten Lage, in der ſie ſich abgeſetzt haben, nicht verändert worden ſind; da erſcheinen ſie in wagrecht (horizontal) übereinander liegenden Schichten, und bilden vorzugsweiſe Ebenen und hügelige Gegenden. Allein gar oft trifft man, beſonders in Gebirgsgegenden, Schichten an, die aufgerichtet, durchbrochen und zertrümmert ſind. Auch die ſie zuſammenſetzenden Schichtgeſteine ſind alsdann nicht ſelten von anderer Farbe, größerer Härte und körnigem Gefüge. Dieſe Veränderungen rühren von vulkaniſcher (plutoniſcher) Einwirkung her, z. B von dem Druck und der Hitze der durch unterirdiſche Gewalt hinaufgetriebenen Felsmaſſen.

---

*) Ein einziger Ausbruch des Aetna im Jahr 1760 lieferte einen Lavaſtrom von 5500 Millionen Kubikfuß Lava. Dieſe hätte hingereicht einen Bergkegel von 5820 Fuß Höhe und 11,640 Fuß Durchmeſſer zu bilden. — Der vulkaniſche Ausbruch im Jahr 1783 auf Island hat eine ungleich größere Maſſe von Lava geliefert. Nach der geringſten Schätzung hatte ſie eine Oberfläche von 60 Quadratmeilen bei 600 Fuß mittlerer Dicke, und würde einen kegelförmigen Berg von 28,600 Fuß Höhe und 56,400 Fuß Durchmeſſer zuſammengeſetzt haben.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
a
b
c
d
e

Allgemeine Ueberſicht der Gebirgsarten nach ihrer muthmaßlichen Entſtehung und Altersfolge.

A. **Maſſengeſteine oder durch Feuer entſtandene Gebilde.**: a) Granitartige Felsarten liegen zunächſt unter den Schiefergeſteinen; ſie durchbrechen bisweilen die letztern, ſo wie auch die Grauwacke. Sie enthalten keine Bruchſtücke von folgenden Geſteinen, daher ſind ſie älter als dieſe. b) Grünſteine und Porphyre finden ſich häufig im Schiefer, ſteigen bis in die Steinkohlen hinauf; die Porphyre noch höher bis in die Keupergruppe; ſie ſind älter als die folgenden. c) Die Trachyte ſteigen bis in die Molaſſe zu den Braunkohlen hinauf. d) Die Baſalte dringen eben ſo hoch, die jüngern noch höher bis in die Schwemmgebilde der Vorzeit. e) Laven der noch jetzt thätigen Vulkane oder die jüngſten Feuergebilde.

B. **Schiefer- und Schichtgeſteine.** 1) Schiefergeſteine oder umgewandelte Felsarten: Von unten nach oben kommen vor: a) Gneiß mit viel Erzen; Uebergänge in Granit. b) Hornblende mit viel Erzen, z. B. Blei, Magneteiſen, Granaten, ꝛc. c) Thonſchiefer, die oberſten Lagen von dieſen enthalten bisweilen Anfänge der erſten Verſteinerungen. Alle werden von den vorigen durchbrochen, daher erſcheinen ſie älter, als die ſie durchſetzenden. 2) Grauwacken-Schichten oder Gruppe: Bald gröbere, bald feinere Trümmergeſteine, meiſtens von grauer oder ſonſt dunkler Farbe; die untern Lagen bilden Uebergänge zu dem Schiefer; auch Kalk und Sandſteinablagerungen kommen vor; enthalten viel Erze. Die obern Schichten ſind gegendweiſe reich an Verſteinerungen von Meerthieren, z. B. Korallen, Muſcheln, Fiſchen, doch nur Knorpelfiſche; auch Pflanzen, größtentheils Algen. 3) Steinkohlengruppe. Von unten nach oben lagern: der alte rothe Sandſtein, der Kohlenkalk mit einzelnen Meermuſcheln und Korallen. Dann die Steinkohlen mit Landpflanzen, beſonders Farrnſtämme, Stengelpflanzen, ꝛc. Nach oben zu: das Rothliegende mit ähnlichen Verſteinerungen. 4) Kupferſchiefer- oder Zechſteingruppe: thonige und kalkige Geſteine, die meiſten ſchwärzlich und bituminös ſind. Viele Meeresgeſchöpfe, beſonders Fiſche. Einzelne Lagen kupferreich. 5) Triasgruppe: Von unten nach oben lagern: bunter Sandſtein, Muſchelkalk und Keuper. Im erſtern und letztern Landpflanzen und einzelne Meermuſcheln. Im Muſchelkalk finden ſich ſehr viele Muſcheln, Fiſche und auch Saurier. 6) Juragruppe: Die Hauptmaſſe iſt Kalk; untergeordnet ſind Lager von Mergel, Thon, Sand, Gips, Eiſenrogenſtein; viele Meeresverſteinerungen: Korallen, Seeſterne, Muſcheln, Ammoniten, Fiſche, Rieſenſaurier.. 7) Kreidegruppe: Kreide, abwechſelnd mit Grünſandſtein und Kalk; viele Meermuſcheln und Korallen, Belemniten und Ammoniten; große Saurier kommen noch vor; in den folgenden nicht mehr. Die erſten Reſte von Vögeln treten auf, doch ſelten; noch keine Landſäugethiere. 8) Muſchelſandſtein- oder Molaſſegruppe. Ein grobkörniger Sandſtein mit vielen Verſteinerungen von Meerthieren, z. B. Haifiſchzähne; mitunter auch Landthiere. Das Trümmergeſtein, das wir Nagelfluh nennen, gehört hieher (Rigi, Roßberg). Da und dort Lager von Thon, Mergel, Braunkohlen, Steinſalz. 9) Schwemmland der Vorzeit (Diluvialgebilde): Durch große Ueberſchwemmungen entſtandene Ablagerungen von Sand, Kies, Lehm, Thon; Bohnerz, vereinzelte Granitblöcke; Ueberreſte vorweltlicher oder ausgeſtorbener Landthiere oder ſolchen, die jetzt nicht mehr vorkommen. 10) Schwemmland der Jetztzeit (Alluvialgebilde) Anſchwemmungen oder Alluvionen von Kies, Sand, Thon, Lehm; auch Raſeneiſenſtein, Torf, Pflanzen- und Thierreſte der jetzigen Schöpfung. Es ſind die oberſten Lagen, die jüngſten, geſchichteten Felsarten.

Man hat die Schichtgeſteine in verſchiedenen Ländern und Erdtheilen unterſucht und gefunden, daß ſie in einer beſtimmten Ordnung auf einander gelagert ſind, und daß manche Schichtreihen eigenthümliche Verſteinerungen enthalten. Hieraus erkannte man, welche Felsarten älter, welche jünger ſind und welche in oder nahe in derſelben Zeit und unter ähnlichen Verhältniſſen gebildet worden ſind. Nach dieſen Merkmalen brachte man die verſchiedenen Schichtgeſteine in verſchiedene Abtheilungen oder Gruppen, z. B. Kohlengruppe, Juragruppe, Kreidegruppe, u. ſ. f.

2) **Schiefergeſteine.** Sie haben meiſtens in ihrem Innern ein kriſtallähnlich (kriſtalliniſch) ſchiefriges Ausſehen. Solche Schiefergeſteine ſind, z. B. Gneiß, Thon=, Glimmer=, Talk= und Chloritſchiefer. Sie beſtehen vorzugsweiſe aus kieſelſaurer Thon= und kieſelſaurer Talkerde; auch Kalk und Eiſen iſt öfter beigemengt. In dieſen Felsarten finden ſich gewöhnlich keine Verſteinerungen; nur in den obern Lagen kommen bisweilen Spuren von ſolchen vor. Die Schiefergeſteine kommen in den Gebirgen in großer Ausdehnung vor; ſie ſind von den Schichtgeſteinen überlagert, und von den Maſſengeſteinen werden ſie oft durchbrochen. Auch findet man nicht ſelten in den letztern ſchiefrige Geſteine eingebacken; daher ſind ſie älter als die ſie durchbrechenden Maſſengeſteine. Sie ſtehen nach ihrer Lage, ihrem Bau und ihrer Entſtehungsweiſe zwiſchen den Schicht= und Maſſengeſteinen, und deßhalb werden ſie auch Uebergangsgeſteine genannt. So findet man z. B. manche Gneißarten, die vor dem maſſigen Granit ſchwer zu unterſcheiden ſind, und wieder gibts Thon= und Talkſchiefer, die Spuren von Verſteinerungen enthalten, und ſo faſt unmerklich den Uebergang bilden zu den Schichtgeſteinen. Die Gelehrten ſind der Anſicht, daß die Schiefergeſteine urſprünglich theils Schicht=, theils Maſſengeſteine waren, aber durch verſchiedene Einwirkungen, z. B. durch Druck, Hitze in Geſteine von ganz anderm Ausſehen umgewandelt worden ſeien.

3) **Die Maſſengeſteine** unterſcheiden ſich von den vorigen beſonders dadurch, daß ſie kein ſchiefriges, ſondern meiſtens ein körniges Ausſehen (oder Gefüge) haben. Dahin gehören, z. B. die Granite, die Porphyre, die Grünſteine, die Trachyte, die Baſalte und die Laven von verſchiedener Art. Die einfachen Mineralien, aus denen die Maſſengeſteine beſtehen, ſind vorzüglich: Quarz, Feldſpath, Glimmer und Hornblende. Der Feldſpath iſt eine Zuſammenſetzung von Kieſelſäure, Thonerde und Kali; Glimmer und Hornblende beſtehen aus Kieſelſäure, Kali und Bittererde, nebſt einigen an=

dern Beimengungen. Die Maſſengeſteine kommen in den Hochgebirgen in großer Ausdehnung vor. Sie erſcheinen nicht geſchichtet, ſondern unregelmäßig maſſig, plattenförmig, ſtockartig und bisweilen kugelig abgeſondert. Da wo ſie als Stockmaſſen erſcheinen, findet man an ihren Seiten oder Rändern das Geſtein gemengt und Bruſtſtücke von Schiefer- und Schichtgeſteinen in denſelben eingebacken. Oft kann man deutlich ſehen, wie dieſelbe die Schichtgeſteine aufgerichtet, durchbrochen und mannigfach verändert haben. Sie enthalten gar keine Verſteinerungen. Aehnliche Geſteinsmaſſen ſieht man gegenwärtig nur den Vulkanen als Lava im heißflüſſigen Zuſtande entſtrömen. Alle dieſe Merkmale und Umſtände ſprechen dafür, daß die Maſſengeſteine als heißweiche oder als heißflüſſige Maſſen aus dem Erdinnern zu verſchiedenen Zeiten emporgetrieben worden ſind.

Zuſätze für den Lehrer. Im Folgenden wird auf einige der häufig vorkommenden Geſteinsarten hingewieſen:

1) **Schichtgeſteine.** Man findet in den verſchiedenen Schichtenreihen ſehr häufig ganz ähnliche Geſteine, z. B. Kalkſteine, Sandſteine. Sichere Unterſcheidungskennzeichen ſind in ſolchen Fällen ihr Vorkommen mit andern Felsarten und die ſie begleitenden Verſteinerungen. Zu den wichtigſten gehören die in der Tabelle angeführten. Die Grauwacke iſt ein grobkörniges Gemenge von verſchiedenen Steintheilchen, z. B. Quarzkörnern, Glimmertheilchen, Granit, Gneiß, u. dgl., die meiſtens durch Thonſchiefertheilchen mit einander verbunden ſind. Sie ſind faſt immer ſchwärzlich oder bläulichgrau. Man findet die Grauwackenſteine im Kanton Glarus, in Unterwalden und am Thunerſee, u. a. O. Auch da und dort als Geröll in Flußbeeten. Der rothe Sandſtein iſt ein grob- bis feinkörniges Trümmergeſtein, welches aus verſchiedenen Geſteinstheilchen beſteht, die durch ein eiſenſchüſſiges oder graulichweißes thoniges Bindemittel verbunden ſind. Dieſes Geſtein iſt gewöhnlich auf den Steinkohlen gelagert, auch auf Thonſchiefer ꝛc. Der Zechſtein iſt ein dichter, geſchichteter, oft vielfach zerklüfteter Kalkſtein von grauer, gelblicher und röthlicher Farbe; iſt reich an Erzgängen, auch Meeresverſteinerungen. Er liegt meiſtens auf dem Kupferſchiefer und iſt ſehr oft von graulichem Kalke (ſogen. Rauhwacke, Rauchwacke) bedeckt. Der bunte Sandſtein beſteht aus Quarzkörnern und andern Steintheilchen, die durch Thon oder ein anderes Bindemittel verkittet und durch beigemiſchtes Eiſen roth, braun oder auch anders gefärbt iſt. Er ruht auf dem Zechſtein oder wo dieſer fehlt, auf noch ältern Geſteinen. Ueber ihm liegt gewöhnlich der Muſchelkalk, der ungemein reich iſt an Schalthierverſteinerungen. Auf ihn folgt der Keuper, d. ſ. Mergel- Kalk- und Lehmſchichten von ſehr verſchiedener Farbe, z. B. roth, braun, grünlich, ꝛc. Ueber ihm lagert ſich der Lias (ſprich Lejas) d. h. Lager. Er beſteht aus Kalk- und Thonſchichten, die häufig in Thon- und Kalkmergel übergehen; er enthält viele Verſteinerungen von Meerthieren. Auf ihn folgen die Juragebilde.

2) **Schiefergeſteine** z. B. der Gneiß oder ſchiefrige Granit beſteht aus Quarz, Glimmer und Feldſpath. Es gibt gar viele Abänderungen. Unſere Hochalpen beſtehen meiſtens aus Granitgneiß. Er bildet von den ſchiefrigen Geſteinen die unterſte Lage. Unter ihm liegen die Granitmaſſen. Wenn er verwittert; ſo liefert er fruchtbaren Boden. Der auf ihm gelagerte Glimmerſchiefer beſteht aus Glim-

mer und Quarz; er iſt viel deutlicher ſchiefrig als Gneiß. Wie in dieſem; ſo findet man auch in ihm verſchiedene Mineralien eingeſchloſſen, z. B. Granaten, Smaragd, Magneteiſen, 2c. Er kommt in den Alpen in ungeheurer Maſſe vor. Der Thonſchiefer hat die Beſtandtheile wie Gneiß und Glimmer, aber ſo innig gemengt, daß man ſie durchs bloße Auge nicht mehr unterſcheiden kann. Sie ſind meiſtens grau und grauſchwarz, wie wir es an dem Tafel- und Weßſteinſchiefer ſehen können. Man unterſcheidet einen Urthon- und einen Uebergangsthonſchiefer. Der Talkſchiefer iſt grünlich, fettig. Er iſt kieſelſaure Talkerde. Oft iſt ihm Eiſen, Glimmer und Thon beigemengt. Man trifft ihn in den Alpen häufig und in großen Maſſen an. Die Hornblende iſt ein Geſtein von ähnlicher Zuſammenſetzung.

3) **Maſſengeſteine**, z. B. Der Granit beſteht aus Quarz, Feldſpath und Glimmer; bald herrſcht dieſer, bald jener Beſtandtheil vor; daher gibt es mancherlei Abänderungen. In den Alpen iſt er nicht das vorherrſchende Geſtein. Die ſchiefrigen Gebilde ſind weit mächtiger. Sehr oft wird der Glimmer im Granit unſerer Alpen durch Talk erſetzt und heißt alsdann Hochgranit. Wenn er viel Feldſpath enthält; ſo gibt er bei der Verwitterung einen fruchtbaren Boden Die Grünſteine ſind ein Gemenge von Feldſpath und Hornblende. Sie haben meiſtens eine lauchgrüne bis ſchwarze, bisweilen auch eine grünlichgraue Farbe. Die Hornblende beſteht vorzugsweiſe aus kieſelſaurer Bittererde und Eiſenoxyden. Die Grauſteine ſind feſt, zähe und verwittern nur langſam. Sie ſind ſehr reich an Erzgängen. Die Grünſteine werden am häufigſten in den umgewandelten Schiefergeſteinen gefunden. Die Porphyre ſind eine dichte Grundmaſſe, in der verſchiedene andere, kleine Mineralien eingewachſen ſind. Die Hauptmaſſe iſt in den meiſten Fällen dichter Feldſpath (Felſit), bisweilen auch Quarz und Glimmer. Sie finden ſich ſehr häufig im Steinkohlenlager. Wo ſie in größern Maſſen auftreten, da zeigen ſich die Gegenden wild, zerriſſen, zerklüftet, wie man ſolches z. B. an der Gotthardsſtraße ſehen kann. Körniger Kalk (Marmor) und körniger Gips, ſo wie Bitterkalk findet man bisweilen als Beimengungen und als Zwiſchenlager. Die Baſaltſteine ſind den Porphyren ähnlich; es kommen in ihnen oft verſchiedene Kriſtalle eingeſchloſſen vor. Sie haben von dem vielen beigemiſchten Eiſen meiſtens eine dunkle, graulichſchwarze Farbe, und treten in ſtockförmigen, oft bis 1000 Fuß hohen Maſſen auf, ſo wie auch als Gangſteine. Die Baſalte verwittern ſchwer, liefern aber einen fruchtbaren Boden. Die Laven ſind die jüngſten vulkaniſchen Gebilde von ſehr verſchiedenem Ausſehen. Bald ſind ſie dicht glas- und pechartig, bald mehr porös, blaſig und zerklüftet.

Zwölfter Abſchnitt.

Von den Erſcheinungen in der Atmosphäre.

104te U. St. Von der Beobachtung der Wärmeverhältniſſe (Temperatur) der atmosphäriſchen Luft, und den wichtigſten hierüber gemachten Erfahrungen.

Wem wäre nicht bekannt, daß es des Nachts gewöhnlich kälter iſt als am Tage, und im Sommer wärmer als im Winter? Wer hätte nicht ſchon erfahren, daß das Wärmeverhältniß oder die Temperatur der atmosphäriſchen Luft mit jedem Tag im Jahr, ja beinahe mit jeder Stunde des Tages ſich ändert? Wer ſollte ferner nicht wiſſen, daß dieſer tägliche und jährliche Wärmewechſel in der Atmosphäre hauptſächlich durch den verſchiedenen Stand der Sonne zur Erde (oder vielmehr durch die veränderte Stellung der Erdoberfläche zur Sonne) hervorgebracht wird? In manchen Fällen iſt es höchſt wichtig, dieſen Gang der Wärme in der Atmosphäre genauer zu erfahren. (Wenn? Warum?) Hiezu bedient man ſich des Wärmemeſſers oder Thermometers. Man hängt dieſes zur Beobachtung in die freie Luft an einen vor Wind, Regen und Sonnenſchein geſchützten Ort, (am beſten auf die Nordſeite) auf. — Den Gang der Wärme im Laufe eines Tages kann man erfahren, wenn man den Thermometerſtand von Stunde zu Stunde beobachtet. Zählt man dieſe ſtündlichen Beobachtungen zuſammen und dividirt alsdann die Summe mit 24, ſo erhält man die ſogenannte mittlere Temperatur des Tages. Auf bequemere Art kann dieſe ermittelt werden, wenn man ſich den Thermometerſtand 4 Mal des Tages merkt, z. B. Morgens um 9 Uhr, Mittags um 12, Nachmittags 3, und Abends 9 Uhr, und durch dieſe Zahl der Beobachtungen (hier alſo 4) dividirt. — Dividirt man die mittlern Temperaturen aller Tage eines Monats durch die Anzahl derſelben, ſo erhält man die mittlere Temperatur eines Monats, und ſo findet man die mittlere Temperatur eines Jahres, wenn man die mittlern Temperaturen der einzelnen Monate addirt und die Summe durch 12 dividirt.

Die vielen Beobachtungen, welche man über den Gang der täglichen und jährlichen Abänderung der Wärme an vielen Orten und oft Jahre lang angeſtellt hat, führten unter Anderm zu folgenden Wahrnehmungen:

1) Die Temperatur erreicht täglich einen gewiſſen höchſten (ein Maximum) und einen kleinſten Stand (Minimum).

2) Den tiefſten Stand hat das Thermometer gewöhnlich ungefähr 20 Minuten vor Sonnenaufgang; den höchſten Stand erreicht es im Winter zwiſchen 12 und 1 Uhr, im Sommer zwiſchen 2 und 3 Uhr Nachmittags.

3) Die Temperatur bei Sonnenuntergang iſt nahe die mittlere Temperatur des Tages.

4) Wenn die Summe des höchſten und des niedrigſten Standes durch 2 dividirt wird, ſo erhält man nahe zu die mittlere Temperatur des Tages

5) Die mittlere tägliche Aenderung iſt im Dezember am kleinſten, im April am größten; ſie wächst alſo vom Dezember bis zum April und nimmt von da wieder ab.

6) In heißen Ländern (unter dem Aequator) beobachtete man an einem in der Luft aufgehängten Thermometer eine Wärme von 30, ja auch ſchon bis 43 Grad R.; in den Polarländern dagegen eine Kälte von 40 bis 45 Grad unter Null. (Wie groß ſind die Unterſchiede bei uns?)

7) Die mittlere Jahrestemperatur iſt für jeden Ort beinahe ſtets gleich, indem die Aenderung derſelben in den verſchiedenen Jahren nur 1 Grad, höchſtens 2 Grad R. beträgt.

8) Bei uns und überhaupt in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel erſcheint, nach vieljährigen Beobachtungen, *der Juli als der heißeſte und der Jänner als der kälteſte Monat.* Die heißeſten Tage fallen auf *Ende* (26. bis 30.) Juli, und die kälteſte Zeit auf Mitte (14) Jänner.

9) Die *mittlere Wärme* des ganzen Jahres fällt auf den (24.) April und (21) October. Zahlreiche Verſuche lehren, daß die mittlere Temperatur dieſer beiden Monate nur wenig von der mittleren *Temperatur des Jahres* abweicht.

10) Von dem Zeitpunkte der größten Kälte nimmt die mittlere Tagestemperatur nicht Tag für Tag regelmäßig zu, ſondern es tritt öfters ein Rückfall oder eine Hemmung ein. So iſt z. B. am 12. März die mittlere Temperatur beinahe noch dieſelbe, wie am 4., erſt im April erfolgt eine raſche Zunahme. Eine größere Kälte tritt oft auch vom 9. bis 12. Mai ein, an den Pankratius- Servatiustagen. (In 100 Jahren war die Temperatur zwiſchen dem 9. und 12. Mai 70 Mal geſunken und nur 30 Mal geſtiegen.*)

*) Nach Dr. *Mädlers* ſorgfältigen Vergleichungen.

Anmerkung. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß obige Sätze an einzelnen Beiſpielen erläutert werden ſollen. Oder vielmehr: der Lehrer ſuche ſich ein Verzeichniß der regelmäßig beobachteten Thermometerſtände der Monate eines Jahres zu verſchaffen, lege dasſelbe den Schülern vor und laſſe durch Rechnung die mittlern Temperaturen und ſomit obige Reſultate ſelbſt aufſuchen. Wenn es ihm möglich iſt; ſo mache er die Schüler zuerſt mit den Temperaturveränderungen *von ſeiner Gegend* bekannt, und dann erſt vergleiche er dieſelben mit denen von *andern* Orten. Mit Rückſicht auf die Temperatur und die Vegetation umfaßt der *Winter*: die Monate Dezember, *Jauuar* und Februar; der *Frühling*: März, *April*, Mai; der *Sommer*: Juni, *Juli* und Auguſt; der *Herbſt*: September, *October* und November.

105te U. St. Von den örtlichen Umſtänden, die auf die klimatiſche Beſchaffenheit einer Gegend Einfluß haben.

Würde die Wärme einer Gegend einzig von der Neigung der einfallenden Sonnenſtrahlen und der Dauer ihrer Einwirkung abhängen; ſo würde die periodiſche (d. i. in einer gewiſſen Zeit widerkehrende) Wärmeabänderung viel regelmäßiger erſcheinen als dieß wirklich geſchieht. Allein es gibt gar viele Umſtände, welche auf die Temperatur eines Ortes oder auch ganzer Länderſtrecken bedeutenden Einfluß äußern. Zu denſelben gehören:

a) *Die Höhe eines Ortes über der Meeresfläche.* Je höher ein Ort über dem Meere liegt, deſto kälter iſt es. Wir ſehen dieß deutlich in unſern Hochgebirgen. Während in den Thälern im Sommer große Hitze herrſcht, trägt das in der Nähe ſich erhebende Alpengebirg ewiger Schnee. Steigt man bei uns (in der Schweiz) etwa 540 bis 600 Fuß, ſo beträgt die Wärmeabnahme oder das Fallen des Thermometers einen Grad. Dieſe Wärmeabnahme in der Höhe hat verſchiedene Urſachen. So, z. B. erwärmt ſich die untere, dichtere Luft durch die Sonnenſtrahlen eher als die obern, dünnern Luftſchichten, die Erdoberfläche eher und ſtärker als die Luft. Dieſe erhält daher die meiſte Wärme von der Erdoberfläche. Da nun die untern Luftſchichten dichter und mehr mit Dünſten angefüllt ſind als die obern, ſo halten ſie die von der Erde kommenden Wärmeſtrahlen mehr zurück als die obern und erwärmen ſich auch mehr.

b) *Die Beſchaffenheit des Bodens.* Ein dunkler Boden wird ſtärker erwärmt als ein heller; ein ſandiger, ſteiniger Boden erwärmt ſich ſchnell und ſtark, kühlt ſich aber zur Nachtzeit ſchnell ab. Darum iſt die Tageshitze in den afrikaniſchen und aſiatiſchen Wüſten äußerſt unerträglich, und dennoch ſind die Nächte kalt und den Reiſenden gefährlich. Ein mit Pflanzen dicht bewachſener Boden wird nicht ſo leicht und ſo hoch erwärmt, kann ſich

des Nachts aber auch nicht ſo ſchnell abkühlen, weil die vom Boden ausgeſtrahlte Wärme größtentheils zurückwerfen. Bei hellen Nächten aber und bei ſtarkem Wachsthum der Pflanzen ſtrahlen die Pflanzen ſehr viel Wärme aus, kühlen dadurch die Luft ab. So mäßigen Waldungen die Kälte im Winter und die Hitze im Sommer, ſie halten auch die Feuchtigkeit zurück. Durch Ausrottung der Wälder auf Anhöhen und Gebirgen verlieren die Quellen ihren Waſſerreichthum oder verſiegen ganz; geſchieht ſie im großen Umfange, ſo wird die Hitze der Gegend erhöht, aber auch häufig Dürre und Unfruchtbarkeit des Bodens veranlaßt Dieß zeigte ſich beſonders in einigen Gegenden Spaniens und Griechenlands, wo durch die Abtreibung der Wälder an den Anhöhen Austrocknung, Unfruchtbarkeit des Bodens und Verſiegung der Flüſſe eintrat, ſo daß die einſt ſo blühenden dicht bevölkerten Gefilde gegenwärtig Einöden gleichen, die nur einer kleinen Bevölkerung nothdürftigen Unterhalt gewähren.

c) Die Winde oder Luftſtrömungen. Dieſe ſind eine Haupturſache der unregelmäßigen Wärmeabänderung eines Ortes. Winde die von warmen Ländern kommen, wie z. B. der Fönwind bringen größere Wärme in eine Gegend, während die aus kalten Ländern herkommenden, wie die Nordwinde, größere Kälte herbeiführen. Iſt eine Gegend gegen die Nordwinde durch Gebirge geſchützt, ſo hat ſie ein wärmeres Klima, als es ohne dieſe Gebirge der Fall wäre. Beiſpiele, z. B. das Land auf der nördlichen und ſüdlichen Seite der Alpen, ꝛc.

d) Andere Umſtände ſind ferner: Die Nähe großer Gewäſſer. Das Waſſer erwärmt ſich nicht ſo leicht, erkaltet aber auch nicht ſo geſchwind als der Boden. Daher haben Küſtenländer und Inſeln weder eine ſo große Hitze, noch Kälte, als es der Fall wäre, wenn ſie nicht vom Waſſer umgeben wären. Die Meeresſtrömungen haben ebenfalls Einfluß auf die Temperatur dieſer und jener Orte, ja oft ganzer Länderſtrecken. Durch warmes Waſſer, das ſie aus warmen Gegenden in kältere führen, wird das Klima gemildert, und umgekehrt müſſen kalte, oft große Eismaſſen mit ſich tragende Meeresſtrömungen z. B. vom Eismeer her, das Klima benachbarter Länder kälter machen*)

---

*) Weitere Einflüſſe auf die örtliche Abänderung der Temperatur eines Ortes ſind durch anzuführende Beiſpiele aus der Umgebung zu veranſchaulichen.

Zuſatz. Einfluß der Wärmeverhältniſſe auf das Gedeihen der Pflanzen. Wem wäre nicht bekannt, daß die Wärme den größten Einfluß auf das Vorkommen und Gedeihen der Pflanzen ausübt. Es gibt nur wenige Pflanzen, die in jedem Klima gleich gut fortkommen. Zu ſolchen gehört z. B. die Erdbeere, die man durch ganz Europa bis nach Lappland, dann in Aſien bis nach Kamtſchaka findet, und die in Amerika und Afrika unter dem Aequator eben ſo gut gedeiht. Andere Pflanzen erfordern zu ihrem Gedeihen ein eigenthümliches Klima. So kommen z. B. Mooſe und Flechten am beſten in kalten Gegenden fort, während Palmen nur in heißen Erdſtrichen gedeihen. Das Zuckerrohr und der Indigo erfordern eine mittlere Temperatur von mindeſtens 18° R., die Kaffebohnen 14° R., die Pomeranze 13° R. die Kaſtanie 7½° R. Die Birke ſchlägt erſt bei einer mittlern Monatswärme von 8° 8 R. aus; dieß geſchieht zu Rom im März, bei uns im Mai, zu Upſala in Schweden in der Mitte Juni; auf dem Nodkap gedeiht die Birke nicht mehr, weil hier die Temperatur des heißeſten Monats nur 6° 8 R. beträgt. Paris und London haben faſt dieſelbe mittlere Jahreswärme, aber nicht dieſelben Gewächſe, denn in Paris herrſcht eine größere Sommerwärme, welche manche Früchte zur Reife bringen kann, die bei der geringern in London nicht reif werden. Der Weinſtock verträgt eine ziemliche Winterkälte, aber um trinkbaren Wein zu erzeugen, bedarf der Weinberg nicht bloß eine Jahreswärme von 8° R., ſondern auch eine mittlere Sommerwärme von 13 bis 14° R. und außerdem einen häufig heitern Himmel. Wo der Himmel häufig durch Nebel verſchleiert iſt, wird kein guter Wein hervorgebracht, wenn auch die Winterkälte gering iſt, wie man ſolches z. B. in England ſieht. Ungarn dagegen erzeugt den köſtlichſten Wein, ungeachtet ſeine Winter ſo kalt ſind, als in den nördlichſten Theilen von Schottland, wo kein Obſtbaum mehr gedeiht. — An manchen Orten Sibiriens, wie z. B. in Irkutzk, wo die mittlere Jahreswärme nahe 8° R. unter Null und die mittlere Winterkälte 31° R. unter Null herabfällt, wird während des kurzen, aber heißen Sommers (deſſen mitttere Wärme nahe 14° R. beträgt) Weizen und Korn auf einem Boden gebaut, der in der Tiefe von 3 Fuß beſtändig gefroren iſt.

Beachtenswerth iſt die Erſcheinung, daß dieſelben Pflanzenarten, die in verſchiedenen Ländern gedeihen, um ſo ſchneller zur Reife gelangen, je höher die Temperatur iſt, und daß ſie während ihrer Entwicklung nahe dieſelben Wärmegrade erfordern. Dieß ermittelt man dadurch, indem man die Anzahl Tage, welche die Pflanze während ihres Wachsthums mit der mittleren Temperatur dieſer Tage multiplizirt. Durch dieſe Kenntniß iſt man im Stande zu beurtheilen, ob eine Pflanze, für welche die Wärmeverhältniſſe in ihrem Vaterlande uns bekannt ſind, in einer Gegend, deren mittlere Temperatur für die einzelnen Tage man kennt, zur Reife kommen könne, oder nicht.

106te U. St. Von den Winden und ihrem Einfluß auf die Witterung.

Wenn im Winter die Thüre des warmen Zimmers geöffnet wird, ſtrömt augenblicklich kalte Luft in der Nähe des Bodens in das Zimmer, während ein warmer Luftſtrom in dem obern Theile der Oeffnung aus dem Zimmer dringt. Hält man ein Licht in die Thüröffnung, ſo kann man dieſe Luft-

ſtrömung an der Richtung der Lichtflamme deutlich ſehen. Die kältere Luft iſt dichter und ſchwerer als die wärmere, ſenkt ſich daher mehr nach unten und dringt nach den mehr erwärmten Luftſchichten hin. Durch den Druck der einſtrömenden kalten Luft wird die erwärmte aufſteigende Luft nach der Gegend hingedrängt, von der die kalte Luft herkommt. Auf ähnliche Weiſe entſtehen die Winde oder Luftſtröme im Großen. Nähert man ſich an einem heißen Tage dem Schatten eines Baumes oder dem einer Wolke, ſo weht einem eine merkliche Kühlung entgegen. — Am Ufer großer Seen, namentlich an den Küſten des Meeres, weht am Tage der Wind von dem Waſſer, und des Nachts von dem Lande her. Das Land wird nämlich am Tage ſtärker erwärmt und ſo auch die über dem Land ſchwebende Luft als das Waſſer und die Luft über dieſem; daher weht in der Tiefe ein vom Meer herkommender Wind, während in den höhern Luftſchichten die erwärmte Luft des Landes gegen das Meer ſtrömt. So wie aber gegen Abend die Luft ſich abkühlt, wird der Wärmeunterſchied zwiſchen Meer und Land kleiner und verſchwindet endlich bei Sonnenuntergang gänzlich. Dann tritt wie am Morgen Windſtille ein. In der Nacht aber erkaltet das Land ſtärker als das Meer, die wärmere Luft des Meeres ſtrömt jetzt in der Höhe gegen das Land und die kältere des Landes in geringer Höhe über dem Boden gegen das Meer. Am Tage herrſchen alſo bis Sonnenuntergang die ſogenannten Seewinde, in der Nacht, beſonders gegen Morgen die Landwinde, welche der Abfahrt der Schiffe günſtig ſind. Ein noch größerer wirbelartiger Wechſel der Luft muß ſich zwiſchen entfernter liegenden kalten und warmen Gegenden bilden. Die warme Luft der heißen Himmelsſtriche, wo die Sonne ſenkrecht über dem Haupte ſteht, und die kalte Luft der nördlichen Gegenden erzeugen im Allgemeinen über die zwiſchenliegenden Länder weg, zwei Strömungen, eine tiefere von kalter Luft, aus Norden kommend, und eine höhere mit wärmerer und leichterer Luft, aus Süden herwehend. Am deutlichſten zeigen ſich dieſe beiden Windrichtungen im Winter, der nördliche Strom als Biswind, der ſüdliche als Fön. Bisweilen herrſcht aldann viele Wochen durch im tiefern Land eine rauhe Kälte, während in den höhern Bergen eine mildere Luft weht. Allein nicht immer bleiben die Winde auf dieſe Weiſe über einander gelagert. Durch dieſe und jene Umſtände kann die kalte Luft hinauf gedrängt werden, oder warme herab, ſo daß beide Ströme neben einander wehen und ſich mehr von der Seite her bekämpfen und verdrängen. Die beiden Hauptwinde, die bei uns vorherrſchend wehen, ſind der kalte Nordwind und der warme Süd-

wind; jener weht von Nordoſten, dieſer von Südweſten.*) Die Winde von Weſt bis Nord und beſonders von Oſt bis Süd treten weit ſeltener auf, meiſt nur im Uebergange des einen Hauptwindes in den andern und dauern gewöhnlich nicht ſo lange Zeit. Vielfach angeſtellte Beobachtungen lehren, daß der Wind in der Regel von Süd durch Weſt nach Nord, und von Nord durch Oſt nach Süd wechſelt oder umſchlägt. Der Wind dreht ſich alſo, wie der Zeiger auf dem Zifferblatt einer Uhr, in folgender Richtung: S, SW, W, NW, N, NO, O, SO, S. Weit ſeltener ändert oder dreht ſich der Wind in entgegengeſetzter Richtung und dann mehr vorübergehend, wie durch ein mehr zufälliges Zurückſpringen.

Der Einfluß, den ein Wind auf die Temperatur einer Gegend ausübt, iſt nicht in allen Jahreszeiten gleich. Die Süd-, Südweſt- und Weſtwinde die aus warmen Gegenden und über Meere herkommen, bringen im Sommer eine laue, mit viel Waſſerdunſt gemengte Luft, Wolken und ſehr häufig Regen. Dadurch wird die Sonne gehindert, mit ihren Strahlen den Erdboden zu erwärmen; deßhalb tritt gewöhnlich Abkühlung und ein Fallen des Thermometers ein. Im Winter bringen dieſe Winde einen Wolkenhimmel, Schnee und Thauwetter. Bei der bewölkten Atmoſphäre wird die vom Erdboden ausgeſtrahlte Wärme wieder zurückgeworfen und ſo die Abkühlung verhindert. — Die über weite, kalte Länderſtrecken herkommenden Nordoſt- und Oſtwinde bringen trockene Luft, bewirken einen heitern Himmel und daher im Sommer in Folge der ungehinderten und lange dauernden Einwirkung der Sonnenſtrahlen eine ſtarke Erhöhung der Temperatur; dagegen verurſachen ſie im Winter die größte Kälte, weil bei dem heitern Himmel, den ſie hervorbringen, und den langen Winternächten der Erdboden durch Asſtrahlung der Wärme in den Himmelsraume ſtark abgekühlt wird, und durch die ſchief auffallenden Sonnenſtrahlen in den kurzen Tagen nur einen ſchwachen Erſatz an Wärme erhält.

107te U. St. Von den wäßrigen Erſcheinungen: Dunſt, Thau, Reif, Nebel, Wolken, Regen, Schnee, Hagel.

Durch die Einwirkung der Wärme verdunſtet das Waſſer auf der Erde

*) Der von den Polen nach den Aequatorialgegenden hinſtrömende Wind erhält durch die Rotationsbewegung der Erde immer mehr eine Ablenkung nach Weſten; während der vom Aequator nach dem Polen fließende Luftſtrom nach Oſten hin abgelenkt wird; daher erſcheint jener aus Nordoſt, dieſer aus Südweſt kommend.

in die Luft. Das Waſſer als Dunſt (d. i. Waſſergas) iſt unſichtbar. Es kann daher die Luft oft viel Waſſer aufgelöſt enthalten, und doch durchſichtig und klar erſcheinen. Das gasförmige Waſſer wird erſt wieder ſichtbar, wenn es abgekühlt wird und zum flüſſigen oder feſten Zuſtand zurückkehrt. Je wärmer die Luft iſt, deſto mehr Feuchtigkeit kann ſie aufnehmen; doch hat dieſe Menge eine Grenze, über welche hinaus eine weitere Vermehrung unmöglich wird. Wenn die Luft (bei der vorhandenen Temperatur) die größte Menge Waſſerdampf aufgenommen hat, ſo ſagt man, ſie ſei mit Feuchtigkeit oder Waſſerdampf geſättigt. Trocken heißt die Luft, wenn das Waſſer in ihr raſch verdunſtet und wenn befeuchtete Gegenſtände ſchnell trocken werden, feucht dagegen, wenn das Gegentheil ſtatt findet, und wenn die geringſte Erniedrigung der Temperatur feuchte Niederſchläge bewirkt und etwas kältere Gegenſtände ſich mit Feuchtigkeit überziehen. Im Sommer enthält die Luft mehr Waſſergas als im Winter, die Luft aber erſcheint trockener, weil alsdann die Waſſerdämpfe weniger bemerkbar, oder nicht ſo leicht verdichtet und niedergeſchlagen werden als im Winter. Bei ſonſt gleicher Temperatur enthält die Luft in waſſerreichen Gegenden mehr Waſſerdämpfe als in waſſerarmen.

Thau. Wenn die Luft mit Waſſerdünſten geſättigt iſt und ſodann abgekühlt wird, ſo bildet ſich an den im Freien ſtehenden Körpern, (ähnlich wie beim Schwitzen der Fenſterſcheiben), ein wäßriger Niederſchlag, den man Thau nennt. Die Erfahrung lehrt, daß ſich der Thau vorzüglich in heitern, windſtillen Nächten bildet. In ſolchen Nächten wird nämlich viel Wärme von der Erde nach dem Himmelsraum ausgeſtrahlt, ohne daß ſie erſetzt wird. Dadurch kühlen ſich der Boden und die freiſtehenden Gegenſtände ab; und es muß ein Theil der Waſſerdünſte aus der ſie umgebenden, erkalteten Luft als feine Waſſertröpfchen abgeſchieden oder niedergeſchlagen werden. Die Kälte des Graſes und der Erdoberfläche iſt in hellen Frühlingsnächten oft bis 7 und 10 Grad kälter als die einige Fuß höher liegende Luft. Nicht alle Körper erkalten gleich ſchnell. Je ſtärker die Abkühlung wird, deſto reichlicher ſetzt ſich der Thau an. Daher ſind thaureiche Nächte ſtets kalt. Alles, was die Ausſtrahlung der Wärme oder die Erkältung der Erdfläche und der Gegenſtände auf ihr verhütet, verhindert auch die Thaubildung. Daher entſteht bei einem bedeckten Himmel kein Thau, weil die Wolken die ausgeſtrahlte Wärme wieder zu dem Erdboden zurückſenden. Auch der Wind hindert die Thaubildung, indem er den erkaltenden Gegenſtänden neue Luft

und Wärme zuführt und dadurch eine ungewöhnliche Erkältung derſelben verhindert. Pflanzen, die mit Schirmen bedeckt ſind, oder Gegenſtände, die unter einer, wenn auch nur ſchwachen Bedachung werden nicht bethaut. Je feuchter unter ſonſt gleichen Umſtänden die Luft iſt, deſto thaureicher ſind die Nächte. In waſſerreichen Gegenden, z. B. in der Nähe von Seen und Sümpfen, erſcheinen die Körper ſehr reichlich mit Thau bedeckt. Dieß iſt beſonders der Fall in den Küſtengegenden warmer Länder, wo der heitere Himmel die Ausſtrahlung ſtark begünſtigt und auch der Dunſtgehalt der Luft ſehr groß iſt, wie z. B. an der arabiſchen Küſte, wo die Kleider der Reiſenden vom Thau wie vom Regen durchnäßt werden. Dieſer reichliche Thau ergänzt in dieſen warmen Ländern den Regen durch einen großen Theil des Jahres, begünſtigt das Pflanzenwachsthum und mäßigt die Hitze. — In den Niederungen ſetzt ſich mehr Thau ab, als auf Anhöhen. Die am Boden befindlichen Gegenſtände werden eher und ſtärker bethaut, als höher ſtehende, ſo z. B. Bäume weniger als Gras.

Der *Reif* bildet ſich unter gleichen Umſtänden, wie der Thau, nur ſinkt die Temperatur noch tiefer; ſo daß die ſich bildenden Waſſertröpfchen gefrieren. Er iſt nichts als gefrorner Thau. Der Reif wird den jungen Pflanzen beſonders im Frühjahr oft gefährlich. Man verhindert die Bildung und zerſtörende Wirkung des Reifs bei den Gartenpflanzen dadurch, daß man die mit Reiſig, Stroh, Glasfenſter, Töpfen, und allerlei andern leichten Körpern, welche die von den Pflanzen ausgeſtrahlte Wärme zurückwerfen, bedeckt. In einigen Gegenden in Amerika macht man oft große Rauchfeuer auf den Feldern; um die Reifbildung zu verhindern und die Feldpflanzen dadurch zu ſchützen. Nebel wirken auf ähnliche Weiſe, wie Rauchwolken, und verhindern die Entſtehung des Reifs. Als eine die Saaten ſchützende Decke erſcheint auch der Schnee. Mangel an Schnee hat oft das Auswintern oder Erfrieren der Winterfrüchte zur Folge.

Nebel. Erkaltet die Luft durch ihre ganze Ausdehnung; (nicht nur durch Berührung mit kalten Gegenſtänden), ſo ſcheiden ſich die Waſſerdämpfe in ganz kleinen dem Auge kaum ſichtbaren Kügelchen aus, welche in der Luft ſchweben und dieſe trüben oder mehr oder weniger undurchſichtig machen. Dieſe Erſcheinung heißt *Nebel.* Der verdichtete Dunſt über einem Gefäß mit heißem Waſſer ſtellt im Kleinem die nämliche Erſcheinung dar. Der Nebel bildet ſich gewöhnlich dann, wenn der feuchte Boden oder das Waſſer der Flüſſe und Seen wärmer iſt, als die ſchon mit Feuchtigkeit geſättigte Luft. In dieſer verdichten ſich alsdann die aufſteigenden Dämpfe. Auch durch Luftſtrömungen können ſich wärmere feuchte Luftmaſſen mit kältern miſchen und Nebel bilden. Die Nebel zeigen ſich vorzüglich im Herbſte über Flüſſen, Seen und feuchtem Land. Befinden ſich die Nebel in den höhern kältern Luftſchichten, ſo heißt man ſie

Wolken. Im Sommer ſteigen die Wolken oft 15,000 bis 20,000 Fuß in die Höhe, während ſie in der kältern Jahreszeit als feuchte Nebel auf dem Boden herumſtreichen. Nicht ſelten ſieht man die Bergſpitzen unſerer Alpen in Wolken gehüllt, während ſonſt der Himmel um ſie ganz wolkenfrei iſt. Dieß kommt daher, weil die den Bergen zuſtrömenden Dünſte ſich dort verdichten, dann ſich wieder auflöſen, ſobald ſie in wärmere Gegenden geweht werden. Verdichten ſich Waſſertheilchen raſch und ſtark in der Luft, ſo vereinigen ſie ſich zu tropfen und fallen als Regen zur Erde nieder. In warmen Gegenden iſt der Regen meiſtens ſtärker als in kältern, eben ſo im Sommer ſtärker als im Winter. Gefriert der Waſſerdampf, ſo bildet er Schnee, der aus feinen, oft zu ſchönen Sternchen oder Kriſtallen geordneten Eisnadeln. Man hat über 100 verſchiedene Schneeflockenformen beobachtet, die ſich faſt alle auf eine ſechsſeitige Sternform zurückführen laſſen. Wenn der Schnee bei großer Kälte unmittelbar an den Aeſten der Bäume entſteht, und dieſelben mit einem weißen Ueberzug bekleidet, ſo heißt er Duft oder Giſcht. Rieſelkörner ſind kleine Kügelchen geballten Schnees, die bisweilen im Sommer aus der Höhe fallen. Gleichen die Körner dem Eis, ſo nennt man ſie Hagel. Gewöhnlich ſind ſie ſo haſelnußgroß, oft auch kleiner, aber man beobachtete auch ſchon ſolche, die 3/4 Pfund wogen. Das Hagelwetter findet mehr bei Nacht ſtatt und dauert gewöhnlich nur kurze Zeit. Der Hagel geht mit einem raſſelnden Geräuſch (Toſen) dem Gewitterregen voran oder begleitet dieſen. Ueber die Entſtehnng des Hagels herrſchen nach manche zu löſende Räthſel.

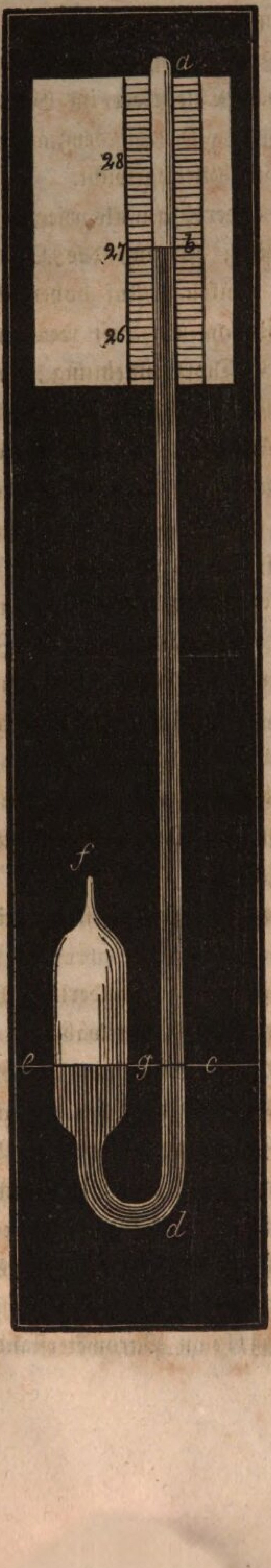
108te U. St. Von dem Barometer und dem Zuſammenhange des Barometerſtandes mit der Witterung.

Wenn man eine Röhre mit dem einen Ende ins Waſſer taucht und ſaugt an der obern Oeffnung die Luft heraus, ſo ſteigt das Waſſer bis in den Mund empor. Man könnte meinen, der Mund ziehe das Waſſer an ſich. Dem iſt aber nicht alſo, ſondern es rührt daher, daß die Luft aus dem Rohre entfernt wird, und die äußere Luft auf die äußere Oberfläche des Waſſers drückt und dieſes in die Röhre hinauf treibt. Könnte man die Luft in der Röhre ganz entfernen und wäre letztere hoch genug; ſo würde das Waſſer in derſelben nahe zu 34 Fuß hoch ſteigen; weiter aber nicht. Daraus folgt, daß der Druck der atmosphäriſchen Luft dem Drucke einer gegen 34 Fuß hohen Waſſerſäule gleich kommt. Eine Flüſſigkeit, die ſchwerer als Waſſer iſt, ſteigt nicht ſo hoch. Nimmt man z. B. Queckſilber, das gegen 14 mal ſo ſchwer iſt als Waſſer, ſo ſteigt es in der Säule 14 mal weniger, alſo etwa 28 Pariſerzoll hoch. Eine Glasröhre, die eine ſolche Queckſilberſäule enthält, und die beſtimmt iſt, den Druck der atmosphäriſchen Luft zu meſſen, heißt Barometer (Schwermeſſer). Die Glasröhre a b c d e des Barometers (Fig.) iſt oben bei a verſchloſſen, bei d iſt ſie umgebogen bei e erweitert, und bei f endigt ſie mit einer engen (offenen) Mündung. Der obere Raum a b iſt luftleer. Zeigen ſich in der Queckſilberſäule Luft-

blaſen, oder ſchlägt dieſelbe, wenn man das Barometer ſenkt oder umkehrt, nicht ganz an den Glasboden a an; ſo iſt ein ſolches zur richtigen Beobachtung unbrauchbar. Die äußere Luft dringt nun durch die Oeffnung f in das Glas und drückt alsdann bei e g auf das Queckſilber im Gefäß und treibt es in die Höhe. Die Queckſilberſäule b c wird von dem atmosphäriſchen Drucke emporgehoben und hält dieſem das Gleichgewicht.

Das Barometer zeigt nun zunächſt nicht anderes an als die Veränderungen des Luftdrucks. Wenn dieſer größer wird; ſo muß das Queckſilber im Barometer ſteigen, wenn er kleiner wird, ſinken. Auf hohen Bergen hat es einen tiefern Stand als am Meere, weil dort die Luft weniger dicht iſt und einen geringern Druck ausübt als hier.. Die Erſcheinung, daß das Barometer um ſo tiefer ſinkt, je höher man ſich über die Meeresfläche erhebt, zeigt ſich überall; und daher iſt man im Stande, mit dem Barometer die Höhe eines Ortes zu beſtimmen. Man bedient ſich hiezu beſonders eingerichteter Barometer. — Aber auch an einem und demſelben Orte zeigt das Barometer nicht immer den gleichen Höheſtand, z. B. bei uns bald einige Linien über, bald einige unter 27 Zoll. Oben (ſiehe Figur) iſt eine Art Maßſtab oder Skala angebracht, an dem von oben nach unten die Zahlen 28, 27, 26 geſchrieben ſind. Der Zwiſchenraum von einer Zahl zur andern hat die Länge eines pariſer Zolls. Jeder Zoll iſt in 12 Linien eingetheilt. Steigt nun zu einer gewiſſen Zeit die Queckſilberſäule bis zur Zahl 27, ſo zeigt dieſes an, daß der Luftdruck zu dieſer Zeit eine Queckſilberſäule von 27 par. Zoll zu tragen vermöge. Reicht die Queckſilberſäule weiter hinauf; ſo iſt dieß ein Zeichen von vermehrtem Luftdruck, ſinkt ſie aber unter 27 herunter; ſo iſt daraus zu ſchließen, daß der Luftdruck geringer ſei, als vorher, wo ſie auf 27 ſtand.

Der ſtete Wechſel der Temperatur, die Winde, die veränderliche Menge der in der Luft verbreiteten Waſſerdämpfe ꝛc. verurſachen fortwährende Veränderungen des Luftdrucks, von dem der Stand des Barometerrs abhängig iſt. Um die regelmäßigen Veränderungen des atmosphäriſchen Drucks an einem Orte möglichſt ſicher und genau zu erfahren, muß man den mittlern Barometerſtand für die Tage, Monate und Jahre ermitteln. Wenn man ſich den Stand des Barometers jede Stunde des Tages merkt, alle erhaltenen Zahlen addirt und durch 24 dividirt; ſo erhält man den mittlern Barometerſtand des Tages. Vielfältige Beobachtungen zeigten; daß das Barometer in der Mittagsſtunde bei uns (in der Schweiz) ſehr nahe den mittlern Barometerſtand des



Tages bezeichnet. Noch genauer erfährt man denſelben, wenn man drei (oder vier) Barometerſtände beobachtet und durch die Anzahl der Beobachtungen dividirt, z. B. Morgens um 9, Mittags um 12, und Nachmittags um 3 Uhr. Hat z. B. die Queckſilberhöhe am Morgen 27 Zoll 5 Linien, am Mittag 27 Z. 3 L., und am Abend 27 Z. 2 L.; ſo macht dieß zuſammen 81 Z. und 10 L. Da dieſe Summe aus 3 Beobachtungen beſteht; ſo dividirt man dieſelbe mit 3 und ſo erhält man 27 Z. 3½ L. als die mittlere Barometerhöhe des Tages. Zählt man alle mittlern Tagesbarometerſtände von einem Monat zuſammen und dividirt mit der Anzahl der Monatstage in die Summe; ſo bekommt man den mittlern Barometerſtand des Monats. Auf ähnliche Art ermittelt man aus allen mittlern Barometerſtänden der Monate den mittlern des Jahres. Man unterſcheidet regelmäßige und unregelmäßige Schwankungen. Die erſtern wiederholen ſich alle Tage, ſind aber bei uns weniger bemerkbar als in der heißen Zone, wo die Sonne ſenkrecht ſcheint. Dort bringen die Gewitter, Stürme und Erdbeben nicht die unregelmäßigen Veränderungen beim Barometer hervor, wie bei uns in den noch weiter nach Norden gelegenen Gegenden. Wir erfahren daher den richtigen Gang des Barometers nür durch die Ermittlung ſeines mittlern Standes.

Das Barometer zeigt uns nicht unmittelbar an; ob wir gutes oder ſchlechtes Wetter bekommen werden, ſondern ſein

Steigen oder Fallen deutet nur auf eine Veränderung der Luftdichtigkeit hin, mit welcher häufig aber nicht immer, auch eine Veränderung des Wetters verbunden iſt. Durch anhaltende ſorgfältige Beobachtungen hat man jedoch einige Regeln aufgefunden, durch welche man mit ziemlicher Sicherheit das Wetter aus dem Stande des Barometers voraussſagen kann. Zu denſelben gehören z. B.

1) Das Steigen des Queckſilbers verkündet im Allgemeinen gutes, das Fallen hingegen ſchlechtes Wetter, und zwar nach Umſtänden, Regen, Schnee, Hagel, Gewitter.

2) Wenn bei großer Hitze das Queckſilber ſchnell (unter den mittlern Stand) fällt, ſo iſt dieſes häufig der Vorbote eines herannahenden Gewitters.

3) Weiter verkündet das Steigen des Queckſilbers gewöhnlich ſtarke Kälte und Froſt; fällt hingegen zur Zeit des Froſtes das Queckſilber; ſo tritt häufig Thauwetter ein.

4) Wenn bei anhaltender Kälte das Queckſilber ſteigt, ſo iſt Schnee zu erwarten.

5) Fällt das Queckſilber und tritt gleich darauf ſchlimmes Wetter ein, ſo iſt ſolches gewöhnlich nicht von Dauer; eben ſo iſt eine gute Witterung, die ſogleich nach dem Steigen des Queckſilbers eingetreten iſt, ſelten anhaltend.

6) Steigt dagegen während des ſchlechten Wetters das Queckſilbers mehrere Tage lang immer fort, ſo darf man ziemlich ſicher auf bald eintretendes und anhaltend gutes Wetter rechnen.

7) Dagegen wenn während des guten Wetters das Queckſilber ſehr tief fällt, und mehrere Tage lang in dieſem Zuſtand verharrt; ſo iſt anhaltender Regen mit ſtarkem Wind zu erwarten.

8) Ein ungewiſſes Hin- und Herſchwanken des Queckſilbers deutet auf unbeſtändige, veränderliche Witterung.

9) Wenn das Barometer Morgens höher ſteht als am Abend zuvor, beſonders wenn es Morgens gegen 9 Uhr ſteigt; ſo darf man mit großer Sicherheit beſtändiges und heiteres Wetter erwarten. — Findet aber der umgekehrte Fall ſtatt, ſo ſteht unbeſtändiges regneriſches Wetter bevor.

10) Den meiſten Einfluß auf das Wetter haben die Winde, und die Erfahrung hat gelehrt, daß Süd- und Weſtwinde einen tiefern, Nord- und Oſtwinde einen höhern Barometerſtand erzeugen.

11) Bei der Wendung des Weſtwindes nach Norden, oder beim Einbruch eines kalten Nordoſtwindes ſteigt das Barometer, und doch geſchieht es häufig, daß die eintretende Kälte die vorhandenen Dünſte ſo ſehr verdichten, daß Regengüſſe erfolgen.

12) Sehr raſches und ſtarkes Fallen tief unter den gewöhnlichen, mittlern oder tiefern Stand iſt ein Zeichen von einem bevorſtehenden oder an andern Orten ſchon herrſchenden Sturmes, Erdbebens oder auch ſonſt ſtarken Niederſchlags.

Zuſatz. Allgemeine Witterungsregeln ſind ferner z. B.:

1) Das Schwitzen der Steine, des Kochſalzes und Eiſens iſt ein Zeichen von großer Feuchtigkeit in der Luft; hieher gehört auch, daß der Schall entfernter Glocken, das Gebrauſe des Waſſers, das Geſchrei der Thiere viel ſtärker gehört wird.

2) Der Landmann ſieht eine warme Witterung im Jänner und Februar äußerſt ungern, weil darauf ſehr oft eine kalte, den Saaten ſchädliche Witterung folgt. Iſt dagegen der Januar recht kalt geweſen, und ſtellt ſich erſt im März eine trockene warme Witterung ein, ſo iſt es erwünſcht; darauf beziehen ſich die Sprichwörter: Früher Donner, ſpäter Hunger. Wächst Gras im Januar, deſto ſchlechter wird das junge Jahr. — Märzenſtaub bringt Gras und Laub. Märzenſchnee thut dem Bauer weh. Dürrer April iſt nicht des Bauern will; Aprilregen iſt ihm gelegen. — Mai kühl und naß, füllt dem Bauer Boden und Faß.

3) Morgenregen dauern in der Regel nicht lange, dagegen hält gewöhnlich der Abendregen an, weil die nächtliche Abnahme der Temperatur die Niederſchläge befördert. — Ein Regenbogen am Morgen iſt ein Vorbote eines ſchlechten Wetters, dagegen deutet ein ſolcher am Abend einen Regen an, der bald aufhört.

4) Vor dem Eintritt eines Regens verkriechen ſich gewöhnlich die Spinnen, laſſen das Netz unverbeſſert und verzehren ihre Beute haſtig; die Bienen fliegen nicht aus oder nicht ſo emſig; die Katzen ſtreichen ſich mit den Pfoten an die Ohren und das Geſicht, die Hunde werden träge und ſchläfrig; Hühner ſcharren unruhig im Staube, der Hahn kräht früh und Abends; Gänſe und Enten laufen mit ungewöhnlichem Geſchrei ins Waſſer; das Stechen der Fliegen und Mücken wird beſonders empfindlich; die Mücken und Schwalben fliegen ſehr niedrig ꝛc.

109te U. St. Von den Lichterſcheinungen in der Atmoſphäre, beſonders dem Regenbogen.

Zu den allgemein vorkommenden Lichterſcheinungen der Atmoſphäre gehören die Farbe des Himmels, die Dämmerung, das Morgen- und Abendroth und der Regenbogen. Die blaue Farbe des reinen Himmels iſt nichts anders, als die ſichtbar gewordene Luft. Dieſes Blau iſt je nach dem Zuſtande der Atmoſphäre bald heller und weißlicher, bald dunkler.

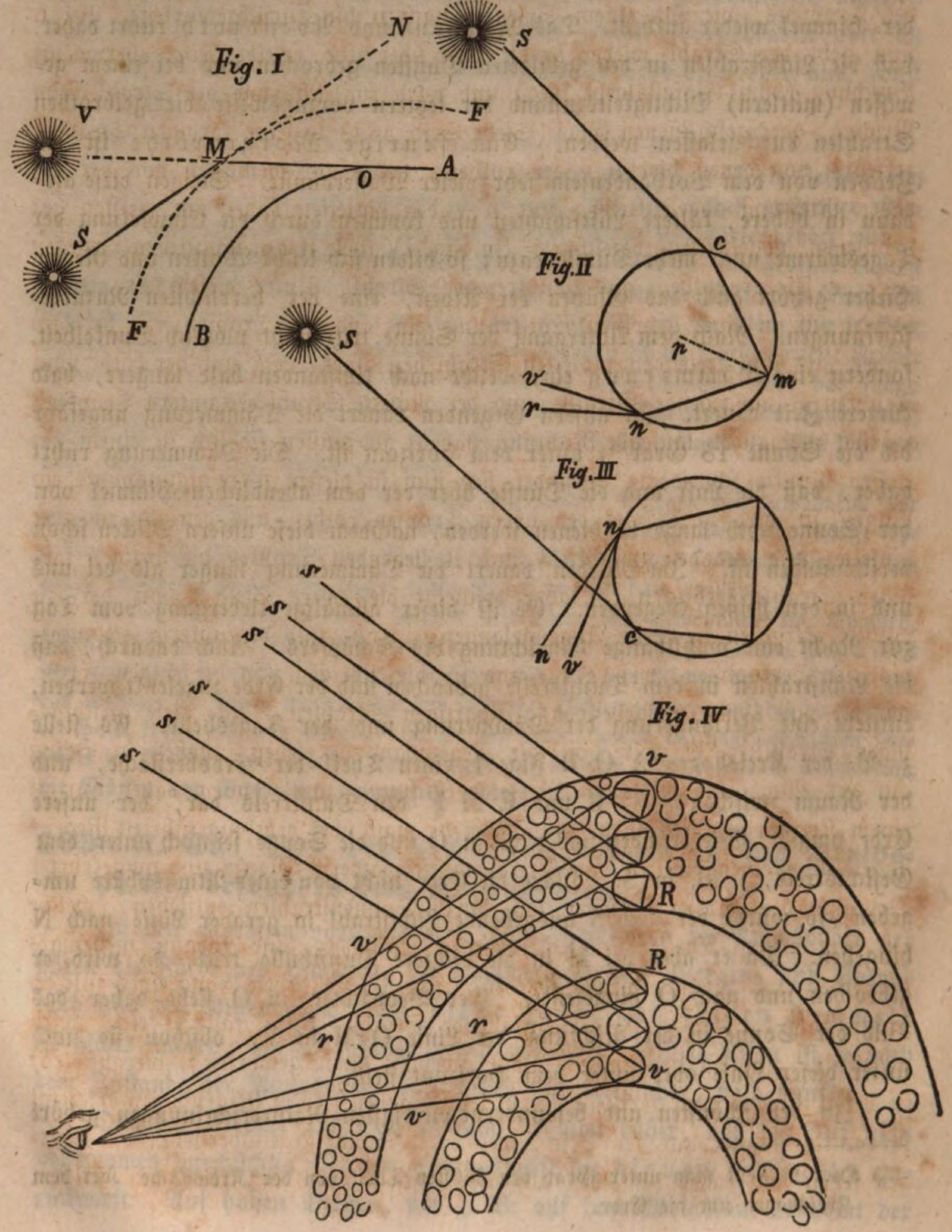
Daß der Himmel uns blau erſcheint, kommt daher, daß die Luft nicht vollkommen durchſichtig iſt und vorzugsweiſe die blauen Lichtſtrahlen zurückwirft. Auf hohen Bergen, wie z. B: auf dem Montblanc erſcheint der

Himmel dunkelblau, ja faſt ſchwarz; weil dort die Luft viel dünner iſt. Durch die in der Luft ſchwebenden und etwas verdichteten Waſſerdämpfe wird das reine Blau des Himmels blaſſer und trüber. Wenn die Waſſerdämpfe ſich in reinen, farbloſen Dunſt auflöſen; ſo erhält die Luft ihre größte Durchſichtigkeit, die man beſonders beobachtet, wenn ſich nach einem heftigen Regen der Himmel wieder aufhellt. Das Morgen- und Abendroth rührt daher, daß die Lichtſtrahlen in den gebildeten Dünſten gebrochen und bei einem gewiſſen (mittlern) Dichtigkeitszuſtand der letztern vorzugsweiſe die gelbrothen Strahlen durchgelaſſen werden. Eine feurige Morgenröthe iſt ein Zeichen von dem Vorhandenſein ſehr vieler Waſſerdünſte. Steigen dieſe alsdann in höhere, kältere Luftſchichten und kommen durch die Einwirkung der Tageswärme noch mehr Dünſte dazu; ſo bilden ſich leicht Wolken und Regen. Hieher gehört auch das Glühen der Alpen, eine der herrlichſten Naturerſcheinungen. Nach dem Untergang der Sonne tritt nicht plötzlich Dunkelheit, ſondern eine Dämmerung ein, welche nach Umſtänden bald längere, bald kürzere Zeit dauert. In unſern Gegenden dauert die Dämmerung ungefähr bis die Sonne 18 Grad*) unter dem Horizont iſt. Die Dämmerung rührt daher, daß die Luft und die Dünſte über der dem abendlichen Himmel von der Sonne noch lange beſchienen werden, nachdem dieſe unſern Blicken ſchon verſchwunden iſt. Im Norden dauert die Dämmerung länger als bei uns und in den heißen Gegenden. Es iſt dieſer allmälige Uebergang vom Tag zur Nacht eine wohlthätige Einrichtung des Schöpfers. Auch dadurch, daß die Lichtſtrahlen in dem Dunſtkreiſe gebrochen und der Erde zugelenkt werden, entſteht eine Verlängerung der Dämmerung und der Tageshelle. Es ſtelle z. B. der Kreisbogen A O B Fig. 1 einen Theil der Erdoberfläche, und der Raum zwiſchen A O B und E M F den Dunſtkreis dar, der unſere Erde umgibt. Wir befinden uns z. B. in O und die Sonne ſei noch unter dem Geſichtskreis, z. B. in S. Wäre die Erde nicht von einer Atmosphäre umgeben, ſo würde der von S ausgehende Lichtſtrahl in gerader Linie nach N hingehen. Da er aber bei M in die dichtere Dunſthülle tritt, ſo wird er gebrochen und nach O hingelenkt. Der Beobachter in O ſieht daher das Bild der Sonne in der Richtung der Linie O M in V, obſchon ſie noch unter dieſer Linie oder unter dem Horizont ſteht.

Zu den ſchönſten und bewundernswürdigſten Naturerſcheinungen gehört

*) Hier verſteht man unter Grad den 360ſten Theil von der Kreisfläche oder dem Kreisbogen um die Erde.

der Regenbogen. Er entſteht dadurch, daß die Sonnenſtrahlen, welche auf die Regentropfen auffallen, in denſelben gebrochen und dadurch in ihre Farben getheilt werden. Stellen wir uns vor, die Kugel Fig. II ſei ein Regentropfen, und S c ein Sonnenſtrahl, der auf denſelben fällt. Dieſer



Strahl erleidet nun bei ſeinem Durchgang aus Luft in Waſſer eine Ablenkung und zwar dem Einfallsloth (einer vom Einfallspunkt nach dem Mittelpunkt gedachten geraden Linie p m) zu, etwa in der Richtung c m. Hier bei m nun verläßt ein Theil des Lichtes den Waſſertropfen und geht wieder in die Luft über, ein anderer Theil deſſelben aber wird von der innern Wand des Tropfens, wie von einem Spiegel, nach n hin zurückgeworfen. Bei n nun geht der Strahl wieder in die Luft über und erleidet eine abermalige Brechung (vom Einfallslothe weg) und wird zugleich, wie der Strahl beim Prisma, oder geſchliffenen Glas (Siehe Seite 431) in ſeine farbigen Strahlen zerlegt, von denen hier n r den rothen, (oder am wenigſten von der geraden Richtung abgelenkten), und n v den violetten (oder am meiſten gebrochenen, abgelenkten) bezeichnet. In Fig. IV ſtellt R den nämlichen Tropfen dar; r ſei der rothe, aus ihm tretende Strahl. Unter dieſem Tropfen R befinde ſich in einer gewiſſen Entfernung ein anderer Tropfen v, bei dem v den aus ihm tretenden violetten Strahl bezeichnet. Da nun der rothe vom Tropfen R ausgehende Strahl, und der violette Strahl des untern Tropfens v eine zueinander laufende Richtung haben; ſo müſſen ſie ſich in einem gewiſſen Punkte ſchneiden. Befindet ſich nun in dieſem Vereinigunspunkt ein Auge, ſo wird dieſes aus den obern Tropfen rothe, aus den untern aber violette, und aus den zwiſchen v und R liegenden Tropfen die übrigen farbigen Strahlen erblicken. Daher erſcheint die obere Stelle, von der die rothen Strahlen in unſer Auge gelangen, roth, und die unterſte, von der violetten herkommen, violett, und ſo die übrigen von derjenigen Farbe, wie die von ihnen ausgehenden gleichartigen Strahlen. Alle dieſe gleichfarbigen Strahlen, die wir von der Regenwand her ſehen, haben in Bezug auf das Auge und die Sonne dieſelbe Richtung und können daher nur in einem Kreisbogen erſcheinen. — Oft ſieht man über dem angeführten Regenbogen noch einen zweiten, größern, von ſchwächerm Glanze und umgekehrter Ordnung der Farben. Dieſer ſoll durch Sonnenſtrahlen entſtehen, welche auf dem untern Theile der Regentropfen einfallen, und ſodann mehrmals gebrochen und zurückgeſpiegelt werden. Fig. III ſtellt den Gang eines ſolchen Lichtſtrahls dar; S c ſei der einfallende Strahl, bei c fällt er ein, wird abgelenkt, und an der innern Wand zweimal zurückgeworfen; hierauf tritt er bei n heraus und zertheilt ſich in ſeine Farben. Der Regenbogen erſcheint bekanntlich immer auf der Seite, welche der Sonne gegenüberſteht; am Morgen ſehen wir daher denſelben auf der Weſtſeite, und am Abend am öſtlichen

Himmel. Je höher die Sonne über dem Horizonte ſteht, deſto kleiner erſcheint das farbige Bogenſtück.

110te U. St. Von der atmoſphäriſchen Elektrizität und dem Gewitter.

Benjamin Franklin in Amerika war der erſte, welcher erkannte und 1752 thatſächlich nachwies, daß der Blitz ein elektriſcher Strahl ſei, und dieſelben Eigenſchaften, nur in viel größerer Stärke zeige, wie der elektriſche Funken einer Eletriſirmaſchine. Beide treffen ſpitzig hervorragende Gegenſtände am leichteſten, ergreifen die beſten Leiter: Metalle, Waſſer, feuchte Körper, zünden und fangen, ſchmelzen Metalle, durchlöchern feſte Körper, tödten Menſchen und Thiere, benehmen dem Magneten ſeine Kraft oder kehren ſeine Pole um, und machen Eiſen magnetiſch. Franklin ließ einen ſogenannten Drachen*) an einer hänfenen Schnur in die Höhe ſteigen. Anfänglich zogen einige Gewitterwolken vorüber, ohne daß er Elektrizität (E) unten an der Schnur bemerkte; endlich fingen die Faſern der Schnur an, ſich aufzuſtellen und es ließ ſich ein Geräuſch hören. Nun hielt Franklin den Finger gegen den am Ende der Schnur befeſtigten Schlüſſel, und ſiehe da, ein Funken ſprang über, dem bald mehrere und ſtärkere folgten, als die Schnur naß und dadurch ein beſſerer Leiter geworden war. Es war ein Glück, daß die Schnur kein ſehr guter Leiter war, ſonſt hätte es Franklin leicht ſein Leben bei dieſem Verſuche koſten können. Nach dieſer Entdeckung ſtellte man da und dort ähnliche Verſuche an, und mit demſelben Erfolg. Im Jahr 1757 ließ ein anderer gelehrter Mann, Namens De Romas einen Drachen mit einem feinen Metalldraht in der Schnur in die Höhe ſteigen und erhielt Funken von überraſchender Größe. „Man denke ſich, ſagt er, Feuerſtreifen von 9 bis 10 Fuß Länge und 1 Zoll Dicke, von einem Krachen begleitet, welches eben ſo ſtark, ja ſtärker iſt als ein Piſtolenſchuß. In weniger als einer Stunde erhielt ich zum mindeſten 30 ſolcher Funken, tauſend andere nicht zu zählen, welche 7 und weniger Fuß lang waren.“ So vorſichtig De Romas hiebei zu Werke gieng, ſo wurde er doch einmal durch die Heftigkeit des Schlages zu Boden geworfen. Alle dieſe und viele andere Verſuche beweiſen vollſtändig, daß der Blitz ein elektriſcher Funken iſt.

---

*) Dieſer beſteht aus zwei kreuzweiſe übereinandergelegten Stäben, die mit einem darüber ausgeſpannten ſeidenen Schnupftuch und mit einer in der Mitte ſtehenden metallenen Spitze verſehen ſind. Oft bringt man in der Schnur der ganzen Länge nach einen feinen Metalldraht an.

Durch verſchiedene Unterſuchungen fand man, daß die Wolken bald mit Glaselektrizität oder GE, bald mit Harzelektrizität oder HE geladen ſind, bald ſich aber auch im unelektriſchen oder natürlichen Zuſtande befinden. Doch zeigt gewöhnlich die Hauptwolke eines Gewitters GE, während ſich in den kleinen Nebenwolken und der Erde HE findet. In dem nichtelektriſchen Zuſtande ſind beide EE vereinigt oder in Ruhe; GE und HE ſind getrennte oder freie, frei gewordene Elektrizitäten. GE und HE ziehen einander an oder ſuchen ſich ſtets mit einander zu vereinigen. Vereinigen ſich beide EE in größerer Stärke mit einander; ſo entſteht der Blitz. Oft bemerkt man bei Gewittern Blitze, welche 2 und mehr Stunden lang ſind. Man unterſcheidet zickzack- und kugelige Blitze; die letztern ſind ſelten; beide verurſachen oft Brand und Verwüſtung. Außer dieſen gibt es noch Blitze, die das ganze Gewölk, und große Flächen erleuchten, ſo daß dieſe wie im Feuer zu ſtehen ſcheinen. Es ſind dieſe Blitze weitaus die häufigſten, ſo daß ſich oft tauſend ſolcher zeigen, während kaum einer der zickzackförmigen. Auf den Blitz folgt ſehr oft der Donner. Dieſer entſteht durch die Schwingungen der gewaltſam erſchütterten Luft. — Nähert ſich eine ſtark elektriſche Wolke der Erde; ſo zieht ſie die entgegengeſetzte E vom Erdboden gegen ſich hin. Iſt z. B. die Wolke G elektriſch; ſo wird HE am Boden und an den Gegenſtänden auf demſelben frei, und es entſteht gegenſeitig eine Anziehung oder elektriſche Spannung. Dieſer Zuſtand kann nun auf verſchiedene Art endigen. So kann z. B. die mit GE geladene Wolke durch eine andere in die Nähe kommende Wolke, oder auch auf andere Art entladen werden. Dann ſtrömt auch die an der Oberfläche der Erde angehäufte HE raſch zurück und vereinigt ſich wieder mit der abgeſtoßenen GE in der Erde, dieſes raſche Zurücktreten nennt man Rückſchlag. Obwohl dieſer nicht ſo ſtark iſt, als der eigentliche Schlag, ſo hat man doch Beiſpiele, daß Menſchen und Thiere durch denſelben getödtet worden ſind. Wenn die Gewitterwolke aber ſehr nahe und ſehr ſtark elektriſch iſt, ſo ſchlägt der Blitz über. Alles, was ſich über der Erde erhebt, iſt vorzugsweiſe dem Blitzſchlage ausgeſetzt, wie z. B. Bergſpitzen, Schornſteine, Thürme, einzelne Bäume. Beſonders gern folgt der Blitz den Metallen als guten Leitern, den Glockenzügen, den eiſernen Dachrinnen und Geländern, und ſpringt dann, wo das Metall endet, auf den nächſten leitenden Gegenſtand über. Daher ſuche man ſich von guten Leitern ferne zu halten. Man meide die Nähe der Fenſter, Wände, Oefen, Kamine, Pföſten, Feuerheerde, eiſerne Gitter, Kronleuchter, die an metal-

lenen Ketten hangen u. dgl. Während eines Gewitters unterhalte man kein Feuer auf dem Heerd, weil der warme Rauch den Strahl anlockt. Auf den Straßen ſuche man nicht Schutz unter Thüren und Thorwegen, oder an Wänden, Mauern, Dachrinnen, ſondern man gehe, wenn möglich in ein Haus. Gefährlich iſt es unter Hecken, Heuhaufen oder unter einzeln ſtehenden Bäumen Schutz zu ſuchen. Kein Baum ſchützt vor dem Blitz. Auch unter Hagenbuchen, Eſchen, Linden ſind ſchon Menſchen erſchlagen worden. In ſolchen Fällen ſtelle oder noch beſſer, ſetze man ſich etwa 15 bis 20 Fuß von den Zweigen des Baums. Ein gelehrter Mann *) machte einſt den Vorſchlag, auf jeden freiſtehenden Baum die Inſchrift zu ſetzen: „Allhier wird man vom Blitz erſchlagen!“ Bei einem Fuhrwerke jage man ſich und die Thiere nicht in Schweiß, und gehe in einiger Entfernung neben dem Fuhrwerke hin.

Um den Blitz von den Gebäuden ferne zu halten oder unſchädlich zu machen, bringt man den Blitzableiter auf dieſelben. Dieſer beſteht: a) aus einer zugeſpitzten Metallſtange, welche über alle Theile des Hauſes in die Luft emporragt, und b) aus einem guten, gewöhnlich eiſernen Leiter, welcher die Stange mit dem Boden verbindet. Soll aber ein Blitzableiter ſeinen Zweck nicht verfehlen; ſo iſt dabei auf folgendes zu achten: 1) Die Auffangſtange muß in eine ſehr feine Spitze auslaufen. 2) Die Befeſtigungsſtelle der Stange auf dem Firſtbalken muß vor aller Näſſe gehörig geſchützt ſein, weil der Blitz auch der Feuchtigkeit leicht folgt. 3) Muß die Leitung von allem Eiſen des Hauſes entfernt gehalten werden, mit Ausnahme der Dachrinnen, die unten mit ihr in Verbindung zu ſetzen ſind. 4) Sei die Leitung hinlänglich ſtark, um nicht vom Blitz geſchmolzen zu werden. Ein runder Eiſendraht muß wenigſtens 4 Linien dick, und ein Eiſenband 10 bis 12 Linien breit ſein. 5) Von der Spitze bis zum untern Ende darf nicht die geringſte Unterbrechung ſtatt finden (keine Lücken, kein Roſt). 6) Die Verbindung mit dem Boden muß vollkommen leitend ſein, daher laufe das untere Ende, welches man mit Holzkohlen umgibt unter dem Boden vom Hauſe weg, wo möglich in feuchte Erde, z. B. in die Nähe eines Brunnens, Teiches, Baches, Jauchesammlers. 7) Ein Blitzableiter ſchützt nur in einem Umkreis, deſſen Durchmeſſer gleich iſt der doppelten Höhe der Auffangſtange. Daher müſſen in einem größern Umkreiſe mehrere Auffangſtangen angebracht werden.

---

*) Lichtenberg aus Göttingen.

Die Sturmnacht.

Blicke hinaus in die Nacht! Wild peitſcht das Gewölke der Sturmwind!
Tief aufwogendes Meer ſchleudert die Wellen empor!
Pfeilſchnell raſ't ſie dahin, wuthſchnaubend, die ſchäumende Meerfluth,
Blitze durchzucken die Luft krachend im Donnergeroll.
Schrecken erbebt überall, es erzittert der Fels in der Brandung,
Eichwald beugt ſich, es ſtürzt ſplitternd der alternde Stamm.
Aufgeh'n Feuer ringsum; roth flammt ſie die Nacht des Verderbens.
Angſtvoll hallt im Orkan das Glockengeläute der Noth.
Weither kracht aus dem Meer, hülfrufend der Schlag des Geſchützes.
Durch die empörte Natur ſchreitet Entſetzen und Tod. —
Und kein Retter erſcheint! Im Orkane verhallet der Hülfruf,
Mitleidlos Element ſchlachtet die Opfer hinab.
Stehſt du erbleichend, in Angſt, vor der ſchreckengewaltigen Allmacht?!
Siehſt du im Kampf' der Natur grauſend den zürnenden Gott?
Hebe dein Auge hinauf, dorthin, wo zerrißnes Gewölk fliegt!
Blicke hindurch und du ſiehſt Ruh' in der himmliſchen Welt.
Ueber der Sturmnacht Graun, wie ſo freundlich erglänzen die Sterne!
Unten Entſetzen und Nacht, oben das heilige Licht!
Klein nur iſt ja der Raum, wo du wähneſt, es raſe Vernichtung;
Aber die Erd und das All' wandeln geordnete Bahn.
Zorn iſt menſchliche Schwäche; wie kann der Allmächtige zürnen?
Ewiges Wohlthun lebt, ewige Liebe bei Gott!
Seine Gewitter, er ſendet ſie uns, heilbringend der Erde,
Blitze befruchten die Flur, Stürme verſtreuen die Saat,
Welten an Welten gereiht, gleich Perlen zu Perlen, umhüllen
Sein hochheiliges Haupt! ſorgend und wachend für dich.
Gott iſt die Liebe! lobſingen die Zonen, erjauchzet das Weltall,
Hallt im ſeraphiſchen Chor himmliſches Harfengetön.
Gott iſt die Liebe! ſo murmelt die Quelle; ſo ſäuſelt die Lenzluft;
Gott iſt die Liebe! ſo brauſt Donner und Meer und Orkan.

Dreizehnter Abſchnitt.

Aufſchau zum Sternenhimmel.

Der Sternenhimmel feſſelt die Aufmerkſamkeit eines jeden denkenden Menſchen, wie hoch oder wie niedrig er auch auf der Entwicklungsſtufe ſeines Geiſtes ſtehen mag. Und wie könnte es auch anders, hat doch der Sternenhimmel ſo viel Anregendes und Erhebendes für Geiſt und Gemüth. Die Betrachtung desſelben erweitert den Blick und erhebt den Menſchen über die irdiſchen Wechſelfälle des Lebens, das Vergängliche, welches vorüberrauſcht

wie die Wellen des Meeres. In ſolchen Anregungen ruht eine geheimnißvolle Kraft; ſie erheitern und lindern, ſtärken und erfriſchen den ermüdeten Geiſt, beſänftigen oft das Gemüth, wenn es in ſeinen Tiefen erſchüttert iſt. Der menſchliche Verſtand zeigt ſich nie größer als im Erforſchen und Bewundern der Geſetze und Urſachen der Erſcheinungen am Himmel, und menſchliche Macht erſcheint auch wieder nie ohnmächtiger als im Erkennen der Unendlichkeit des Schöpfers. Eine klare Auffaſſung oder Erkenntniß der wichtigſten Verhältniſſe und Beziehungen des Erdganzen zum Weltall ſollte keinem denkenden Menſchen fehlen. „Wo daher, ſagt Dieſterweg mit Recht, nur irgend eine Schule ſich über den tiefſten Standpunkt emporgearbeitet hat, da findet man auch in ihr das Wiſſen des Nothwendigſten über die Erde und den Himmel verbreitet. Welches iſt aber hier das Nothwendigſte? — Es umfaßt Alles, was für die Volksaufklärung (d. i. die Erleuchtung und Veredlung des Volkes) zur richtigen Auffaſſung der täglichen und jährlichen Erſcheinungen des Himmels, die mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden, nothwendig iſt.“ — Auch ohne Fernrohr können wir am Himmel unendlich viel Herrliches ſehen und beobachten. Vor Jahrtauſenden ſchon haben die Urvölker Aſiens den Lauf der Geſtirne beobachtet, auch ohne Fernrohr. Das Auge unterſtützte und ſchärfte den äußern ſo ſehr beſchränkten Blick, und erweckte ein unermüdetes Streben nach immer tieferer Einſicht. Damals nahm auch das Volk allgemeinen Antheil an der Beobachtung des Himmels und ſeiner Erſcheinungen. Dieſe allgemeine rege Theilnahme des Volkes an der Beobachtung des Himmels iſt mit der Zeit theilweiſe verloren gegangen; während die Aſtronomen mit ihrem Blick unendlich weiter eingedrungen ſind in die Tiefen des Himmels als vormals. Es iſt Aufgabe der Schule, jenen Sinn, wo er nicht mehr vorhanden ſein ſollte, zu wecken, und die heranwachſende Jugend mit den errungenen Wahrheiten auch auf dieſem Gebiete, ſoweit es nämlich zur richtigen Einſicht in die oben bezeichneten Erſcheinungen und Weltverhältniſſe nothwendig iſt, bekannt zu machen. Dieſterweg hat auch hierin Vortreffliches geleiſtet. Seine populäre Himmelskunde iſt in methodiſcher Beziehung unſtreitig das Beſte, was die Schulliteratur hierin aufzuweiſen hat; jeder Schullehrer ſollte dieſelbe nicht nur beſitzen, ſondern auch durch und durch ſtudieren. Indem auf dieſes Werk aufmerkſam gemacht wird, kann der vorliegende Abſchnitt um ſo kürzer dargeſtellt werden.

111te U. St. Allgemeine Umſchau nach den Himmelskörpern und deren Erſcheinungen.*)

Wir haben früher gehört, was man unter Standpunkt, Scheitelpunkt, Horizont, Horizontebene, Mittagslinie und Mittagskreis verſteht. Auch wurde uns mitgetheilt, daß der Umkreis der Horizontalfläche (wie alle dergleichen Umkreiſe) in 360 gleiche Theile, die man Grade nennt, eingetheilt werde. Der Scheitelpunkt iſt von der Grenze des Horizonts überall 90 Grad (90°) entfernt, eben ſo ſind 90° von Oſt nach Süd, ſo wie von Süd nach Weſt, von Weſt nach Nord und von da nach Oſt.

Die Himmelskörper, deren Licht und Bewegung wir am Himmel oft wahrnehmen, ſind Sonne, Mond und Sterne.

Gemeinſame oder tägliche (ſcheinbare) Bewegung der Geſtirne.

1) Die Sonne taucht alle Morgen im Oſten auf und ſteigt am ſcheinbaren Himmelsgewölbe immer höher bis zum Mittag. Zu dieſer Zeit erreicht ſie im Meridian oder Mittagskreis die größte Höhe; nachher ſenkt ſie ſich immer mehr nach Weſten, bis ſie am Abend ganz unter den Horizont tritt und unſichtbar wird. Während der Nacht geht ſie unter der Erde wieder nach Oſten hin. Die Zeit, die ſie zu ihrem Umlauf braucht, beträgt 24 Stunden.

2) Der Mond macht eine ähnliche Bewegung um die Erde. Im Oſten ſehen wir z. B. den Vollmond aufgehen und im Weſten vor Sonnenuntergang untertauchen. Der Mond braucht dazu etwas mehr Zeit als die Sonne, nämlich 24 Stunden und 50 Minuten.

3) Dieſelbe tägliche Bewegung von Oſt nach Weſt zeigen alle übrigen ſichtbaren Sterne. Bei einiger aufmerkſamer und widerholter Betrachtung der Geſtirne wird man dieſen Lauf bald bemerken. Im Oſten gehen immer neue Sterne auf, während die aufgegangenen immer höher ſteigen, dann ſich wieder ſenken, bis ſie zuletzt im Weſten aus unſerm Horizonte treten. So ſieht man z. B. die Sterne, die man am Abend am öſtlichen Rande des Himmels erblickt, in der Mitternachtsſtunde in dem Mittagskreis, und gegen Morgen erblickt man ſie am weſtlichen Rande des Himmels. Diejenigen Sterne aber, die man am Abend über ſich ſieht, erblickt man in der Mitternachtsſtunde im

---

*) Wiederholung und Erweiterung des früher hierüber Angeſtellten und Behandelten. Siehe Seite 162. zweiter Abſchnitt.

Weſten nahe am Horizont, wo ſie ſich bald unter denſelben hinabſenken. — Manche Sterne gehen (wie die Sonne am 21. März und 21. September) genau im Oſtpunkte unter. Andere Sterne gehen mehr ſüdlich, und wieder andere mehr nördlich von dieſen Punkten (oder vom Gleicher, Aequator) auf und unter. Die Bogen, welche diejenigen Sterne beſchreiben, die ſüdlich vom Oſtpunkte aufgehen, ſind kleiner als ein Halbkreis. Je weiter nach Süden der Auf- und Untergangspunkt liegt, deſto kleiner iſt der Bogen (d. i. das Kreisſtück) den er am Himmel beſchreibt. Die im Oſt- und Weſtpunkte liegenden Bogen betragen gerade die Hälfte (alſo 180°) des ganzen Kreiſes. Die Sterne, welche nördlich vom Oſt- und Weſtpunkt auf- und untergehen, beſchreiben dagegen Bogen, die größer ſind als ein Halbkreis und mehr als 180° betragen. Je weiter nach Norden ein Stern aufgeht, deſto mehr nähert ſich der Bogen, den er beſchreibt, einem Kreiſe. Ueber dem Nordpunkte befinden ſich einige Sterne, (z. B. die im großen und kleinen Bären) die gar nie untergehen und daher in jeder hellen Nacht von uns geſehen werden können. Die Bahnen dieſer nie untergehenden Sterne ſtellen vollkommene Kreiſe dar. Je näher die Sterne dem Nordpunkte ſtehen, deſto kleiner werden ihre Kreiſe. Der ruhende Punkt, um den alle dieſe Sterne ſich zu drehen ſcheinen, wird Nordpol des Himmels genannt. Der dieſem am nächſten ſtehende helle Stern heißt Polarſtern. Er ſteht bei uns etwa 43° über dem Nordpunkt des Horizonts am Himmel. So viel beträgt der Bogen von dieſem Punkte bis zum Nordpol des Himmels. Daher iſt der Nordpol 90° — 43° = 47° vom Scheitelpunkt (oder Zenit) entfernt. Alle Sterne, die nicht über 43° vom Nordpol entfernt ſind, gehen für uns gar nicht unter. So weit wir über den Nordpol des Himmels nach Norden hinausſehen, ſo weit ſehen wir über den Aequator oder Gleicher nach Süden hinaus. Würden wir unter dem Aequator ſtehen, ſo würde der Nordpol des Himmels am Rande des Horizonts erſcheinen oder mit dem Nordpunkt von dem letztern zuſammenfallen. Alle Sterne ſcheinen in Kreisbahnen ſich um die Pole des Himmels (Nordpol, und Südpol, den letztern kann man nur ſüdlich vom Aequator ſehen) zu bewegen. Je näher dieſe Bahnen oder Kreiſe dem Aequator liegen, deſto größer ſind ſie. Der Aequator iſt der größte dieſer Kreiſe. Die Sterne, welche gleiche Entfernung vom Aequator haben, beſchreiben gleich große Kreiſe. Alle dieſe Kreisbahnen haben eine gleichliegende oder parallele Lage zu einander und die gleiche ſchiefe Stellung zur Horizontalfläche. Die Sterne brauchen zur Vollendung ihrer Kreis-

bahn d. h. von einem Durchgang durch den Meridian (ſeiner Kulmination) zum andern 24 Stunden, weniger 4 Minuten.

112te U. St. Beſondere Bewegungen, die man durch längere Beobachtungen an der Sonne und dem Monde bemerkt.

1) Beobachtungen an der Sonne. Die Beobachtung lehrt, daß die Sonne im Laufe eines Jahres nicht immer dieſelbe Höhe im Mittagskreis erreicht und nicht immer gleich große Tagesbogen beſchreibt. Den 21. Juni erreicht ſie den höchſten, den 21. December den tiefſten und den 21. März und 23. September den mittlern Stand. Dieſer Standhöhe iſt die Größe der Tagesbogen entſprechend. Der Bogen oder Kreis, den die Sonne den 21. März und 23. Herbſtmonat beſchreibt oder zu durchlaufen ſcheint, wird Gleicher oder Aequator des Himmels genannt; die Sonne verweilt zu dieſer Zeit 12 Stunden über und 12 Stunden unter dem Horizont; Tag und Nacht ſind alsdann (nahe) gleich. Ferner nennt man den Kreis, den die Sonne am 21. beſchreibt, Wendekreis des Krebſes, und denjenigen in dem ſie ſich am 21. December bewegt, Wendekreis des Steinbocks; dieſer liegt ſüdlich, jener nördlich vom Aequator, jeder iſt von ihm nahe $23\,{}^1\!/_2{}^0$ von ihm entfernt. Wenn die Sonne dieſe äußerſten Standpunkte (wo ſie nur kurze Zeit ſtille zu ſtehen ſcheint, daher Stillſtandspunkte oder Solstitium) erreicht hat, ſo kehrt oder wendet ſie ſich in ihrem Laufe wieder zurück, dem Aequator zu.

Dieſe ungleiche Stellung der Sonne zum Aequator ſcheint von einer eigenen Bewegung der Sonne herzurühren. Denn beobachten wir z. B. einige Abende kurz nach Sonnenuntergang die Sterne genau, die in der Abenddämmerung kurz nach demſelben am Abendhimmel (alſo öſtlich von der Sonne) erſcheinen; ſo finden wir, daß ſie nach wenigen Tagen nicht mehr geſehen werden, weil ſie ſchon mit der Sonne untergegangen ſind, was auch mit allen den Sternen geſchieht, die immer weiter nach Weſten rücken und bald nach Sonnenuntergang am Abendhimmel glänzen. Nach einigen Wochen z. B. drei oder vier, ſieht man dieſelben, früher nach und dann mit der Sonne untergegangenen Sterne kurz vor Sonnenaufgang leuchten. Ueberhaupt bemerkt man, daß alle Sterne in Beziehung zur Sonne früher auf- und untergehen. Da alle Sterne (Fixſterne) ihren Stand gegenſeitig unverändert beibehalten (gleichſam feſt ſtehen, daher Feſten- oder Fixſterne)

ſo ſcheint aus jenen Beobachtungen hervorzugehen, daß die Sonne ſelbſt von Weſt nach Oſt ſich fortbewege. Die Sterne, welche heute mit der Sonne oder bald nach ihr am Abendhimmel untertauchen, erſcheinen nach etwa 3 Monaten vor Sonnenuntergang am Mittagshimmel; bald nach 6 Monaten kurz vor Sonnenaufgang am Abendhimmel und zur Abendzeit am öſtlichen Horizont; nach 9 Monaten ſtehen ſie am Abend am Mittagshimmel, und nach 12 Monaten gehen ſie wieder mit der Sonne auf und unter. Die Sonne vollendet alſo dieſe Bahn nach Oſten in einem Jahr. In einem Tag beſchreibt ſie ungefähr den 360 Theil ihres kreisförmigen Weges. Dieſer Kreis, den die Sonne während eines Jahres zu durchlaufen ſcheint, heißt die Sonnenbahn oder Ekliptik. Die eine Hälfte davon liegt in der nördlichen und die andere Hälfte in der ſüdlichen Halbkugel des Himmels. Die Ekliptik hat zum Aequator eine ſchiefe Lage und durchſchneidet dieſen an zwei entgegengeſetzten (180° von einander entfernten) Punkten unter einem Winkel von beinahe 23½°. Dieſe Durchſchnitspunkte heißen die Punkte der Nachtgleichen oder die Aequinoctial-Punkte, weil zu dieſer Zeit, da die Sonne in ihnen ſich befindet, Tag und Nacht einander gleich ſind. Man theilt die Ekliptik in 360° ein, die man von Weſt nach Oſt hin vom Frühlingspunkte aus, zählt. Außerdem hat man ſchon von Alters her die Ekliptik in 12 Theile von je 30° eingetheilt und dieſelben die zwölf Zeichen genannt. Die Sterne, welche um die Ekliptik herumliegen (bis auf 10° Enfernung von derſelben) bilden am Himmel gleichſam einen Sterngürtel, den man Thierkreis (Zodiacus) nennt. Die in dieſem 20° breiten Gürtel erſcheinenden Sterne hat man in 12 Gruppen oder Sternbilder, welche zugleich die Namen der vorhin angeführten Zeichen ſind, eingetheilt. Dieſe 12 Sternbilder werden alſo benannt und bezeichnet:

Die nördlichen:	Die ſüdlichen:
Die Frühlingszeichen:	Die Herbſtzeichen:
1. Der Widder	7. Die Waage
2. Der Stier	8. Der Skorpion
3 Die Zwillinge	9. Der Schütze
Die Sommerzeichen:	Die Winterzeichen:
4. Der Krebs	10. Der Steinbock
5. Der Löwe	11. Der Waſſermann
6. Die Jungfrau	12. Die Fiſche

Während eines Jahres nun durchläuft die Sonne alle dieſe Sternbilder

oder geht unter ihnen hin. Die Sonne tritt in den Widder, oder ♈ heißt: die Sonne erſcheint nun, wenn wir von der Erde aus hinſehen, bei oder vor derjenigen Sterngruppe, die man Widder genannt hat, u, ſ. f.

2) Beobachtungen an dem Monde. Wir ſehen den Vollmond immer im Oſten zur Zeit des Sonnenunterganges aufgehen. Sonne und Mond ſtehen alsdann im Gegenſchein, oder in Opoſition. Hierauf geht der Mond an jedem folgenden Tage um 50 Minuten ſpäter auf, als an dem vorhergehenden. Geht z. B. der Mond Abends um 6 Uhr auf, ſo erſcheint er am folgenden Tage etwa 10 Minuten vor 7 Uhr, am dritten Tag, 20 Minuten vor 8 Uhr, und nach etwa 7 Tagen ſteigt er erſt um Mitternacht anf, erſcheint alsdann als letztes Viertel. Nach abermal 7 Tagen geht er nahezu Morgens um 6 Uhr mit der Sonne auf und unter. Der Mond wendet uns alsdann ſeine dunkle Seite zu, da er vor der Sonne ſteht, und deßhalb können wir ihn nicht ſehen. Sonne und Mond ſcheinen alsdann vor demſelben Sternbild, ſie ſtehen, ſagt man, in ihrer Zuſammenkunft oder Konjunktion, es iſt Neumond. Einige Tage hierauf erblicken wir den Mond bald nach Sonnenuntergang am weſtlichen Himmel in Sichelgeſtalt. Mit jedem Tage ſehen wir ihn zu dieſer Zeit mit wachſendem Lichte, und höher am Himmel. Nach 7 Tagen, vom Neumond an, erſcheint er nach Sonnenuntergang im Mittagskreis als halberleuchtete Scheibe oder erſtes Viertel. Alsdann geht er um Mitternacht unter. Mit jedem Tage rückt er nun weiter nach Oſten hin, mit ſtets zunehmender Lichtgeſtalt, bis er nach ungefähr 7 Tagen wieder bei Sonnenuntergang als Vollmond im Oſten erſcheint. Hierauf beginnt der Umlauf von Neuem. Zu dieſem Umlauf von einem Vollmond bis zum nächſten Vollmond darauf vergehen etwas mehr als 29 Tage, (genauer 29 Tage, 12 Stunden, 44 Minuten, und 3 Sek. Synodiſcher Monat). Dagegen braucht der Mond nur 27 Tage, 7 Stunden 43 Minuten, 12 Sekunden bis er auf ſeiner öſtlichen Bewegung um die Erde wieder zu demſelben Sternbild oder Standpunkt kommt. Dieſen Umlauf nennt man. einen periodiſchen Monat. Während dieſer Zeit rückte aber die Sonne beinahe um ein ganzes Zeichen nach Oſten hin. Der Mond muß alſo noch einige Zeit, nämlich zwei Tage und 5 Stunden laufen, bis er wieder die gleiche Stellung zur Sonne hat. Es iſt hier ähnlich wie bei der Bewegung der Zeiger an einer Uhr. Wenn der Stunden- und Minutenzeiger z. B. auf 12 Uhr ſtehen, ſo braucht der letztere eine Stunde, bis er wieder auf 12 ſteht, und dann noch etwas mehr als 5 Minuten, bis er den Stun-

denzeiger erreicht hat. Die Mondbahn liegt wie die ſcheinbare Sonnenbahn in dem Thierkreis, und hat beinahe dieſelbe Lage, indem ſie mit dem Aequator einen Winkel von $28\frac{1}{2}^{0}$ und alſo mit der Ekliptik von 5^{0} bildet. Die Mondbahn ſteht daher ſüdlich etwa 5^{0} tiefer und nördlich 5^{0} höher als die Ekliptik. Die Punkte, wo der Mond über die Ekliptik geht oder wo er dieſe gleichſam durchſchneidet, nennt man Mondsknoten. In dem einen Knoten, dem aufſteigenden ☊ rückt der Mond über die Ekliptik herauf nach Norden, in dem andern, dem niederſteigenden ☋ geht er hinab nach Süden.

Zur Zeit der Tag= und Nachtgleichen bewegt ſich der Vollmond im Aequator; ſteht aber die Sonne am höchſten (im Sommer), ſo erſcheint der Vollmond am tiefſten und umgekehrt. Wo ſteht er alsdann beim erſten und letzten Viertel?

113te U. St. Von der Geſtalt und Größe der Erde.

Betrachtungen, Erfahrungen und Folgerungen.

I. Ueber die Geſtalt der Erde. 1) Höhere Gegenſtände erſcheinen beim Herannahen zuerſt von oben an, und verſchwinden, wenn man ſich von ihnen entfernt, von unten auf. 2) Der Schatten, den die Erde bei Mondsfinſterniſſen auf den Mond wirft, hat immer eine runde Geſtalt. 3) Die Orte, welche mehr nach Oſten hin liegen, haben eher Tag als die weſtlich gelegenen. Dieß iſt nur möglich, wenn die Erde wenigſtens in dieſer Richtung gekrümmt iſt. 4) Bewegt man ſich in der Richtung von Süden nach Norden, ſo gehen im Norden immer neue Sterne auf, während im Süden bisher geſehene verſchwinden. Dagegen iſts umgekehrt, wenn man nach Süden reist. 5) Es wurden ſchon öfter Reiſen um die Erde gemacht. Reiste man nach Weſten, ſo kam man von Oſten her wieder an den Ort der Abreiſe und umgekehrt. (Beſchreibung einiger Reiſen um die Erde). — Dieſe und viele andere Erfahrungen beweiſen, daß die Erde eine runde Kugelgeſtalt hat. Sie hat kein Unten und Oben; denn ſie ſchwebt im Weltenraum wie Sonne, Mond und Sterne; rings um ſie ſchwebt der Himmel. Durch ihre Schwerkraft werden alle irdiſchen Körper angezogen, ſo daß keiner von ihr wegfallen kann.

II. Ueber die Größe der Erde. Die Größe der Erde fand man durch Gradmeſſungen. Wenn man ſich in der Richtung eines Mittagskreiſes nord= oder ſüdwärts bewegt, ſo erheben ſich die Sterne um eben ſo viel

Grade am Himmel über den Horizont, als man auf dem Mittagskreis nach Süden oder Norden ſich fortbewegt. Mißt man nun die Grade, um die der Stern im Meridian ſich erhoben hat, mit einem Winkelinſtrument, und den zurückgelegten Weg auf der Erde mit einer Ruthe, ſo kann man leicht finden, wie viel Stunden oder Meilen 1 Grad iſt. Solche Meſſungen, *Gradmeſſungen*, hat man an vielen Orten vorgenommen und gefunden, daß 1 Grad im Durchſchnitte 15 geographiſche oder deutſche Meilen lang iſt. Eine ſolche iſt nahe 1½ Stunde und hat 22,843 pariſer Fuß. Hieraus konnte man ſodann leicht die Größe der Erde berechnen. — Jeder Kreis hat 360 Grad; der Umfang eines größten Kreiſes der Erde hat alſo 360 mal 15 gleich 5400 geographiſche Meilen. Rechnet man 10 Meilen auf den Tag, ſo dauerte die Reiſe um die Erde 540 Tage. Fernando Magellan war der erſte, welcher die Erde umſegelte; er ſchiffte den 10. Auguſt 1519 von Spanien ab und kehrte den 7. September 1522 zurück.

Aufgaben.

1) Der Umfang eines Kreiſes verhält ſich zum Durchmeſſer ungefähr wie 22: 7 oder 314 : 100. Wie groß iſt demnach der Erddurchmeſſer und wie viel Meilen ſind wir von dem Mittelpunkte entfernt? 2) Man findet die Größe der Oberfläche einer Kugel, wenn man den Umfang ihres größten Kreiſes mit ihrem Durchmeſſer multiplizirt. Wie groß iſt daher die Oberfläche der Erde? 3) Der Kubikinhalt einer Kugel wird gefunden, wenn man die Oberfläche derſelben mit dem ſechsten Theil des Durchmeſſers oder dem dritten Theil des Halbmeſſers multipliziert. Hienach iſt der körperliche Inhalt der Erde wie groß? 4) Die Länge des Durchmeſſers vom Aequator der Erde verhält ſich nach angeſtellten Beobachtungen zum Durchmeſſer von einem Pol zum andern, d. i. zur Erdachſe, wie 287: 286. Die Erde iſt daher keine vollkommene, ſondern eine an den Polen abgeplattete Kugel.

114te U. St. Von der Bewegung der Erde um ihre Achſe und um die Sonne.

Wenn wir in einem Schiffe ſanft dahin fahren; ſo *ſcheint* es uns, als ob das Ufer ſich bewege; ähnliche Erſcheinungen zeigen ſich, wenn wir in einem Wagen raſch dahinfahren. Eben ſo kommt es uns vor, wenn wir auf einer Reitbbahn (d. iſt ein Rad, das wagrecht herumkreist) herumbewegt werden, als bewegen ſich die dabei ſtehenden Gegenſtände: Häuſer, Bäume, ꝛc. in *entgegeſetzter* Richtung um uns herum. Die Sternkundigen oder Aſtronomen haben gefunden, daß die Sonne viel größer iſt als die Erde. Auch die meiſten Sterne, die wir am Himmel als kleine Lichtlein leuchten ſehen, ſind Weltkörper, die unſere Erde an Größe weit übertreffen. Nur wegen ihrer unbegreiflichen Entfernung ſcheinen ſie ſo klein. Wer zählt die

Zahl dieſer Welten! Wie ein Tropfen im Meer, ſo erſcheint die Erde unter dem Sternenheer, im Weltraum. Und alle dieſe großen Lichtwelten ſollten ſich um die eine kleine, dunkle Erde herumbewegen! — Je mehr man nachdenkt, je mehr Erfahrungen man hierüber macht; deſto mehr überzeugt man ſich, daß nicht der Himmel und das Sternenheer ſich um die Erde herumdreht, ſondern daß die Erde ſelbſt ſich einmal (in 24 Stunden) um ihre eigene Achſe bewegt, und zwar in einer, der ſcheinbaren Bewegung des Himmelsgewölbes entgegengeſetzten Richtung von Abend gegen Morgen. Dieſe Annahme wird im Weitern durch folgende Erfahrungen beſtätigt und zur Gewißheit erhoben:

a) Die Erde iſt an den Polen abgeplattet. Ein weicher Körper, der ſich um ſeine Achſe ſchwingt, plattet ſich an den Endpunkten ab. Alle Körper ſind in ihrem Entſtehen in einem weichen Zuſtand. Auch die Erde hat ſich urſprünglich in einem weichen Zuſtand befunden und ſich an den Polen abgeplattet. Daraus folgt, daß ſie ſich von Anfang an um ihre Achſe gedreht hat, um die ſie ſich jetzt noch dreht. (Veranſchaulichung durch Vorweiſen oder Zeichnen der Schwungmaſchine).

b) Ein von größern Höhen herabfallender Stein fällt **oſtwärts** vom Fußpunkte des Bleiloths auf die Erde. Dieſe Erſcheinung beobachtete zuerſt ein gelehrter Mann (Benzenberg) in Hamburg. Dreht ſich nämlich die Erde um ihre Achſe von Weſten gegen Oſten, ſo haben alle Theile, die dem Erdkörper angehören (auch die Luft eine Bewegung von Weſten nach Oſten und zwar eine deſto größere, je näher ſie dem Aequator liegen und je weiter ſie ſich von der Oberfläche der Erde entfernen. Der Stein auf dem Thurm erhält daher durch die Schwungkraft eine größere Bewegung als die tiefer liegenden Gegenſtände. Fällt nun der Stein herab; ſo behält er dieſe höhere Geſchwindigkeit bei, und daher muß er oſtwärts vom Fußpunkt des Bleiloths auffallen.

c) Unter den Aequatorgegenden weht beſtändig ein Wind, der Paſſatwind, nach Weſten hin, (mehr nördlich nach Nordoſt. Siehe das früher hierüber Mitgetheilte). Dieß iſt Luft, die aus nördlichen Gegenden herſtrömt und eine geringere Bewegung nach Oſten hat, als die ſüdlichern Gegenden; daher eilen dieſe voran, und die Luft bleibt zurück und nimmt eine weſtliche Richtung an.

d) Die Aſtronomen beobachteten, daß viele andere Sterne oder Weltkörper ſich um ihre Achſen bewegen. Auch laſſen ſich

bei dieſer Annahme die täglichen Erſcheinungen am Himmel viel einfacher und beſſer erklären.

Veranſchaulichung der Achſendrehung der Erde, indem man z. B. eine Kugel gegen das Licht hält und umdreht. Erläuterung der Begriffe: Erdachſe, Erdaequator, Erdparallelkreis, Himmelspol, Himmelsaequator, ꝛc. Die beiden letztern ändern ihre Lage nicht, und daraus folgt, daß die Erdachſe immer denſelben Punkten des Himmels zugewandt und ſomit ihre Lage eine beſtändige iſt. — Geographiſche Länge und Breite. Wie ſchnell bewegt ſich ein Punkt unter dem Aequator nach Oſten? — Ein Stern, der 15⁰ öſtlich von einem andern entfernt iſt, tritt (kulminirt) eine Stunde ſpäter in unſerm Meridian. 4 Minuten Zeitunterſchied in dieſer Beziehung entſprechen daher 1 Grad Länge.

115te U. St. Von der Bewegung der Erde um die Sonne; die Erde iſt ein Planet.

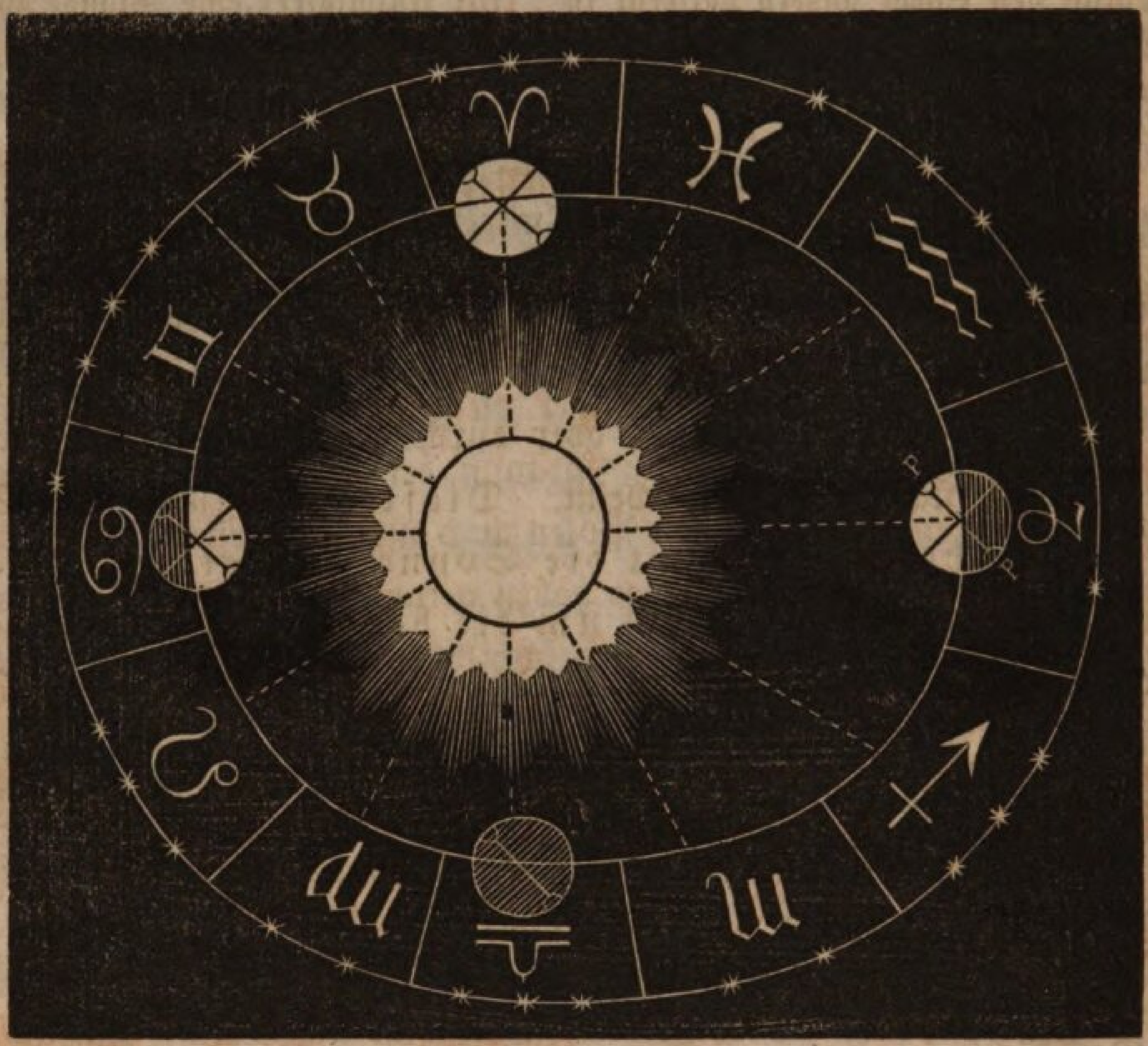
Wir beobachteten früher, daß die Sonne täglich ungefähr um einen Grad in Bezug zu den unveränderlichen Sternen (Fixſternen) öſtlicher ſteht und ſo in einem Jahr um die Erde oder durch den Sternengürtel, den man Thierkreis nennt, ſich zu bewegen ſcheint. Dieſe Bewegung der Sonne iſt aber nur ſcheinbar; nicht die Sonne kreiſet um die Erde, ſondern die Erde bewegt ſich um die beinahe 1½ Millionen mal größere Sonne, und zwar in 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten, 48 Sekunden. So lehren die Aſtronomen, welche Himmelserſcheinungen, z. B. Sonnen- und Mondsfinſterniſſe Jahrhunderte lang auf Tag, Stunde, Minute und Sekunde voraus angeben oder berechnen können. Wären ihre Annahmen nicht richtig; ſo wäre das nicht möglich. Auch iſt es ja viel natürlicher, daß das Kleine um das Große herumbewegt werde als umgekehrt. Der Schöpfer hat der Sonne die Kraft verliehen, die Erde anzuziehen und um ſich herumzuführen. Die Ekliptik oder jene ſcheinbare Sonnenbahn iſt die wirkliche Erdbahn oder Erdſtraße um die Sonne. Die Erdachſe hat immer dieſelbe Lage, d. h. ſie iſt immer nach denſelben Punkten oder Fixſternen des Himmels gerichtet; ſie ſteht ſenkrecht auf dem Aequator oder bildet mit dieſem einen rechten Winkel. Dagegen macht ſie mit der Erdbahn oder Ekliptik einen Winkel von 66½ Grad. Die Erdbahn muß daher mit dem Aequator ſtets einen Winkel bilden von 90 — 66½ d. i. 23½ Grad.

Die Erde bewegt ſich in der Ordnung der Zeichen des Thierkreiſes, aber auf eine andere Weiſe als die Sonne bei ihrem ſcheinbaren Laufe. Während ſich nämlich die Sonne, von der Erde aus betrachtet, durch die aufſteigenden Zeichen Steinbock, Waſſermann, Fiſche, Widder, Stier, Zwillinge zu bewe-

gen ſcheint, befindet ſich die Erde, von der Sonne aus geſehen, in den entſprechenden niederſteigenden Zeichen: Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Skorpion, Schütze, und umgekehrt (Siehe Figur) Das Zeichen oben in der Mitte iſt Widder, dann folgt nach links Stier, Zwilling, Krebs, Löwe, u. ſ. f. Die vier Kugelzeichen bedeuten die Erde P P die Pole und A E den Aequator derſelben. Die in der Mitte ſtehende Kugel die Sonne, und die äußerſten Zeichen der

Stier Widder Fiſche

Zwilling Krebs Löwe



Waſſermann Steinbock Schütz

Jungfrau Waage Skorpion

Sternbilder). Den 21. März erſcheint die Sonne von der Erde aus beim Zeichen des Widders, die Erde aber, von der Sonne aus geſehen, in dem der Waage. Tag und Nacht ſind dann auf der ganzen Erde gleich, weil alsdann die Sonne ſenkrecht über dem Aequator ſteht. Dann bewegt ſich die Erde durch die Zeichen Skorpion, Schütz und kommt den 21. Juni zum Zeichen des Steinbocks; die Sonne ſcheint dann beim Krebſe und für uns in der nördlichen Halbkugel am Himmel am höchſten zu ſtehen. Der längſte Tag tritt für uns ein. Hierauf ſteigt die Erde, während ſich die Sonne ſenkt. Den 23. September ſteht die Erde beim Widder und die Sonne in der Waage. Die Sonne ſteht wieder ſenkrecht über dem Aequator; es iſt Herbſt-Tag- und Nachtgleiche. Die Erde rückt nun weiter durch die Zeichen Stier, Zwilling und Krebs. Iſt ſie hier angelangt, ſo ſcheint

die Sonne beim Sternbild des Krebſes zu ſtehen, hat alſo für uns ihren tiefſten Standpunkt am Himmel erreicht. Ihre Strahlen ſcheinen nicht mehr bis zum Nordpol hin, dagegen 23½ Grad über den Südpol hinaus. Wir haben alsdann den kürzeſten Tag, die Bewohner auf der ſüdlichen Halbkugel den längſten. Die Erde bewegt ſich nun auf ihrer Bahn immer fort und am 21. März erſcheint ſie wieder bei der Waage und die Sonne im Anfangszeichen des Widders. Ein Jahr iſt herum und der Kreislauf beginnt von Neuem.

Die Sonne beleuchtet immer die Hälfte der Erdkugel, oder einen Kreis, deſſen Halbmeſſer 90 Grad iſt. Steht ſie ſenkrecht über dem Aequator im Frühling und Herbſt, ſo reicht der Umkreis der Beleuchtungsfläche bis zu beiden Polen hin. Um ſo weit die Sonne nördlich vom Aequator erſcheint, um ſo weit leuchtet ſie im Norden über den Nordpol hinaus; ähnlich verhält es ſich im Süden. Da ihre Abweichung oder vielmehr die Neigung der Erdbahn zum Aequator 23½ Grad beträgt; ſo kann der Beleuchtungskreis der Erde zur Zeit der Sonnenwenden ſichden Polen auch nur ſo weit nähern oder über ſie hinausgehen. — Die Aſtronomen haben gefunden, daß die Erdbahn keinen völlig oder kugelrunden, ſondern einen länglichrunden Kreis, eine ſogenannte Elipſe bildet. Einmal hat daher die Erde während ihres Laufes um die Sonne einen nächſten und einmal einen fernſten Stand (Sonnennähe und Sonnenferne), jenes findet im Winter, dieſes im Sommer ſtatt. Je näher ſich die Erde der Sonne rückt, deſto ſchneller bewegt ſie ſich auf ihrer Bahn. Im Punkte der Sonnennähe (Krebs) erreicht ſie die größte, im Punkte der Sonnenferne (Steinbock) die kleinſte Geſchwindigkeit. Daher legt die Erde die eine Hälfte ihrer Bahn (Widder, Krebs, Waage) in kürzerer Zeit zurück als die andere, entgegengeſetzte. Der Unterſchied beträgt etwa 6 bis 7 Tage. Daher dauert das Sommerhalbjahr der nördlichen Halbkugel ungefähr eine Woche länger als das der ſüdlichen. Zur Zeit der Sonnennähe erſcheint die Sonnenſcheibe etwas wenig größer als zur Zeit der Sonnenferne. Man hat ausgerechnet, daß der mittlere Durchmeſſer der Erdbahn 42 Millionen Meilen groß iſt. Die Sonne iſt hienach halb ſo weit von uns entfernt. Daher iſt der Umkreis oder die Länge der Bahn etwa 3,14 mal 42 Mill. gleich 132 Millionen Meilen. Ein Punkt auf dem Aequator bewegt ſich etwa 64 mal langſamer als die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne.

Aus dem bisher Betrachteten lernten wir folgende Wahrheiten einſehen:

1) Die Erde iſt ein frei im Weltraum ſchwebender Weltkörper. 2) Sie

hat eine runde Geſtalt und iſt an den Polen abgeplattet. 3) Sie bewegt ſich in einer eliptiſchen Bahn um die Sonne und dreht ſich zugleich um ihre eigene Achſe, die zu ihrer Bahn eine ſchiefe Richtung hat. 4) Sie hat kein eigenes Licht, ſondern wird von der Sonne beleuchtet. Durch ihre Bewegung um die Achſe entſtehen die Tageszeiten, und durch die um die Sonne die Jahreszeiten. Die Erde iſt ein Planet. Alle Weltkörper oder Sterne, an denen man dieſe angeführten Wahrnehmungen macht, nennt man Planeten.

Der Mond iſt ebenfalls ein dunkler, frei im Weltraum ſchwebender Körper, welcher ſein Licht von der Sonne empfängt. Er bewegt ſich um die Erde, alſo um einen Planeten, und mit dieſem um die Sonne. Er iſt ein Nebenplanet oder Mond. Alle Weltkörper mit dieſen Merkmalen werden Nebenplaneten oder Monde genannt. Außer der Erde mit ihrem Monde bewegen ſich noch mehrere andere um die Sonne.

Anmerkung Man ſuche die Bewegung der Erde und die Stellung ihrer Achſe zu Ekliptik durch Kugeln, Reife, und Zeichnungen möglichſt zu veranſchaulichen. Eben ſo die Bewegung des Mondes um die Erde; die Sonnen- und Mondsfinſterniſſe. — Die Mondsknoten ſind in Beziehung auf die Fixſterne nicht unveränderlich, ſondern rücken mit jedem Monat nahe um 1½ Grad oder in jedem Jahr etwas mehr als 19 Grad von Oſt nach Weſt. Nach nahezu 19 Jahren kommt derſelbe Knoten der Mondbahn wieder genau an den nämlichen Ort des Himmels zu ſtehen, und der Kreislauf beginnt von Neuem. — Auch die Nachtgleichenpunkte (die Knoten oder Durchſchnittspunkte der Erdbahn durch den Aequator) haben eine, wenn auch nur nach einer Reihe von Jahren bemerkbare Bewegung, und zwar eine den Zeichen entgegengeſetzte, nämlich von Oſt nach Weſt; daher ſcheinen die Zeichen allmälig nach Oſten zu rücken. In 75 Jahren beträgt dieſes Zurückweichen 1 Grad, nnd nach etwa 26000 Jahren findet der ganze Umlauf ſtatt. Daher kam es, daß vor nahe 3000 Jahren der Frühlingspunkt im Zeichen des Widders ſtand, während er jetzt in dem Sternbild der Fiſche erſcheint, das Sternbild des Widders aber ganz in dem zweiten Zeichen liegt, wie man ſolches an den künſtlichen Himmelsglobus und den Sternkarten deutlich ſehen kann. Man muß daher wol unterſcheiden: Sternbild, z. B. das der Zwillinge, und das gleichnamige Zeichen und daher den Ort der Planeten und Monde, wenn ſie in ein gewiſſes Zeichen, z. B. in ♐ geſetzt werden, in dem vorhergehenden Sternbilde, alſo in dem des Skorpions ſuchen.

116te U. St. Von der Sonne, den Planeten und Kometen.

Die Planeten und Kometen kreiſen beſtändig um die Sonne. Zwei Kräfte wirken bei dieſer Bewegung; die eine Kraft, die der Sonne, zieht die Körper ſtets gegen ſich hin, dem Mittelpunkt oder Centrum zu und deßhalb heißt ſie Mittelpunkts- oder Centripetalkraft, und die andere treibt die Körper beſtändig in gerader Richtung von dem Kreis der Bahn

hinweg, und heißt deßhalb **Centrifugalkraft**. Beide wirken alſo unter einem rechten Winkel auf einander. Die Körper können nun nicht einer Kraft allein folgen, ſondern gehen nach der mittlern Richtung dieſer beiden auf ſie wirkenden Kräfte und bewegen ſich daher in einer krummen Bahn um den anziehenden Mittelpunkt oder Centralkörper. Je mehr Maſſe (Dichtigkeit) ein ſolcher hat, eine deſto größere anziehende und bewegende Kraft übt er auf die ihn begleitenden Weltkörper aus. Eben ſo nimmt die Stärke der Anziehung zu, je näher ein Körper dem Centralkörper kommt, dagegen ab, wenn er ſich von dieſem entfernt, (und zwar im Quadrat der Entfernung). Die Bahnen der Planeten und Kometen ſind keine vollkommenen Kreiſe, ſondern Elipſen; daher kommen dieſe Weltkörper zu der einen Zeit ihres Umlaufs der Sonne näher, als zu der andern, und bewegen ſich alſo in der Sonnennähe viel ſchneller als in der Sonnenferne.

I. Von der Sonne ☉.

Die Sonne iſt ſo weit von uns entfernt und ſo groß, daß wir es kaum begreifen können. Die Aſtronomen, die ſich mit der Erforſchung der Weltkörper und ihren Bewegungen beſchäftigen, haben berechnet, wie weit die Sonne von uns entfernt und wie groß und ſchwer ſie iſt. Das kommt uns unglaublich vor, und doch müſſen ihre Annahmen und Berechnungen im Allgemeinen richtig ſein, ſonſt würden die Erſcheinungen nicht aufs genaueſte damit übereinſtimmen, wie dieß doch der Fall iſt. Auch haben dieſe Gelehrten Fernröhren, durch die ſie die Körper tauſend und tauſendmal deutlicher ſehen als wir mit unbewaffnetem Auge. Tauſend und abermal tauſend Beobachtungen ſtellen ſie oft an, um das Richtige, das Wahre zu finden. Wir ſind ihnen daher nur Dank ſchuldig, wenn ſie uns von den Wundern des Himmels erzählen und uns mittheilen, was ſie durch vielfältige und mühevolle Beobachtung als richtig erkannt haben. So ſagen ſie z. B. unter Anderm von der Sonne und den um ſie kreiſenden Körpern Folgendes:

Die Sonne hat eine Stoffmaſſe, die 355,000 mal ſo groß iſt als die Maſſe der Erde, und mehr als 700 mal ſo groß als die ganze Maſſe aller Körper, die ſie umkreiſen. Die Größe ihres Durchmeſſers beträgt 188,000 Meilen, und ſomit ihre Oberfläche 111,000 Millionen Quadratmeilen, alſo etwa 12,600 mal größer als die der Erde. 1,300,000 Kugeln wie unſere Erde, wären zuſammen an Umfang noch nicht ſo groß als die Sonne. Der Mond iſt etwa 30 Erddurchmeſſer oder 51,500 Meilen von uns entfernt. Wenn aber die Sonne hohl wäre und die Erde ſtände in ihrem Mittel-

punkte, ſo könnte der Mond ganz bequem in ſeiner jetzigen Entfernung innerhalb der Sonne um die Erde laufen, und es würde noch ein nicht ausgehöhlter Theil der Sonnenoberfläche verbleiben, deſſen Dicke noch faſt derſelben Entfernung des Mondes von der Erde gleich käme. Durch die Fernröhren (Teleskope) bemerkt man oft dunkle Flecken, Sonnenflecken, die von Weſten nach Oſten über die Sonnenſcheibe in etwa 13 Tagen ſich regelmäßig hinbewegen, dann verſchwinden und nach eben ſo langer Zeit am Weſtrande wieder erſcheinen. Hieraus ſchloß man, daß die Sonne ſich um ihre Achſe von Weſt nach Oſt bewege und zwar in 25 Tagen, 12 Stunden und 12 Minuten. Außer dieſer Umdrehung um die Achſe ſoll die Sonne noch eine fortrückende Bewegung durch den Weltraum haben, bei welcher ſie von allen ihren Planeten und Kometen eben ſo begleitet wird als die Erde bei ihrem jährlichen Umlauf um die Sonne von ihrem Monde. „So wandeln wie ein frommer Dichter ſingt, Monde um Erden, Erden um Sonnen und aller Sonnenheere um eine große Sonne.“ Die Sonne, ſo glaubt man, iſt mit einer Lichtatmosphäre umgeben. Den ſie begleitenden Körpern gibt ſie Licht und Wärme. Ihr Licht gelangt in 8 Minuten zur Erde, und legt in einer Sekunde 42,000 Meilen zurück. Die Aſtronomen haben nicht ſelten durch jene dunkeln Flecken, die man als Oeffnungen einer leuchtenden, luſtartig flüſſigen Dunſthülle anſieht, auf die Sonnenoberfläche hinunter geblickt, die dann ähnlich wie bei der Erde dunkel erſchien. Sollte ſie keine Bewohner haben? Wer dürfte das behaupten! Vielmehr iſt es höchſt wahrſcheinlich, daß ſie wie die übrigen Himmelskörper von Geſchöpfen und vernünftigen Weſen bewohnt iſt, die ſeine Allmacht bewundern und ſich ſeiner Güte freuen.

II. Von den Planeten.

Gegenwärtig kennt man 17 Planeten, welche um die Sonne kreiſen. Mit bloßem Auge kann man jedoch nicht alle ſehen. Sie leuchten mit einem ſanften, mondenartigen Licht, wodurch ſie ſich von den Fixſternen unterſcheiden, die ein mehr funkelndes, ſonnenartiges, blitzendes Licht uns zuſenden. Die Fixſterne erſcheinen uns immer in derſelben Stellung zu einander; die Planeten aber bewegen ſich auf eine nach wenig Tagen oder Wochen merkliche Weiſe am Himmel fort. Wir ſehen ſie nie tief im Norden oder Süden, ſondern immer im Thierkreis, unter jenem Sternengürtel alſo, den Sonne und Mond, von der Erde aus geſehen, durchlaufen. Die augenfälligern Planeten ſind folgende:

1) Der Merkur. Er iſt derjenige Planet, welcher der Sonne am

nächſten (im Durchſchnitt 8 Millionen Meilen) ſteht. Nur zuweilen wird er von einem guten Auge in der Zeit der ſpäten Abenddämmerung im Weſten, oder in den Frühſtunden vor Sonnenaufgang im Oſten als ein zwar kleiner, aber als ein ſehr hellweißer Stern geſehen. Sein Durchmeſſer beträgt ungefähr ⅓ der Größe vom Erddurchmeſſer. Zu ſeiner Bewegung um die Achſe braucht er, wie die Erde, etwa 24 Stunden; dagegen durchläuft er ſeine Bahn um die Sonne in nahe 88 Tagen. Auf ihm wechſeln alſo Tages- und Jahreszeiten Man hat auf ihm auch Höhen und Tiefen, ſo wie eine Atmosphäre beobachtet. Im Kalender wird der Planet Merkur mit ☿ bezeichnet.

2) Die Venus ♀ heißt auch Morgen- und Abendſtern; ſie ſtrahlt bisweilen mit ſo hellem Lichte, daß ſie alle Sterne des Himmels überglänzt. Dieſer Stern erſcheint uns über 48 Grad von der Sonne entfernt und kann daher nur in den Morgen- und Abendſtunden ſichtbar ſein. Venus vollendet ibren Umlauf um die Sonne in 225 Tagen, ſie dreht ſich in 23 St. und 20 Minuten einmal um ihre Achſe; ihr Durchmeſſer iſt nahe dem der Erde gleich. Auf ihr bemerkte man eine Atmosphäre und zum Theil ſehr hohe Gebirge. Die Venus erſcheint uns auf ihrer Bahn in verſchiedenen Lichtgeſtalten, ähnlich wie wir ſolche beim Monde ſehen. Wenn z. B. Venus zwiſchen der Erde und der Sonne ſteht, dann iſt ſie Neuvenus; wenn ſie aber die von uns abgekehrte, die hinter der Sonne gelegene Hälfte ihrer Bahn betritt, ſo wendet ſie uns einen immer größern Theil ihrer beleuchteten Halbkugel zu, bis ſie ſich wieder ſcheinbar der Sonne nähert und in den Strahlen derſelben für unſer Auge verſchwindet. In dieſem Jahr 1849 erſcheint ſie bis zum Mai hin als Abendſtern, dann verſchwindet ſie uns bei der Sonne, im Juni erſcheint ſie als Morgenſtern und im Juli leuchtet ſie über drei Stunden vor Sonnenaufgang im Oſten. Auch in den folgenden Monaten ſehen wir ſie als Morgenſtern.

3) Der Mars ♂. Merkur und Venus ſtehen der Sonne näher als die Erde, dagegen iſt Mars weiter von ihr entfernt, nämlich beinahe 32 Millionen Meilen. Daher tritt er nie zwiſchen Sonne und Erde, und man kann ihn die ganze Nacht am Himmel ſehen. Sein Licht iſt röthlich und viel ſchwächer als bei den vorigen. Da er auf ſeiner länglichrunden Bahn der Erde bald näher, bald ferner ſteht, ſo erſcheint er auch nicht immer gleich groß. Sein Durchmeſſer iſt 100 Meilen, ⅗ des Erddurchmeſſers; ſein Umfang ⅕ von dem der Erde. Seinen Jahresumlauf vollende

er in 686 Tagen. Mit guten Fernröhren bemerkte man dunkle Stellen auf der Oberfläche des Mars. Aus ihrer regelmäßigen Bewegung ſchloß man auf ſeine Achſendrehung, die in 24 Stunden 37 Minuten erfolgt. Auch Schneezonen um ſeine Pole bemerkt man deutlich. Ähnliche Erſcheinungen und Verhältniſſe wie bei der Erde.

4) Jupiter, ♃ iſt der größte unter allen Planeten und nächſt Venus der ſchönſte Wandelſtern an unſerm nächtlichen Himmel, der mit einem ſtillen gelblichweißen Lichte, gleich einem kleinen Monde leuchtet. Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 108 Millionen Meilen. Er bewegt ſich in einer faſt runden Bahn. Sein Durchmeſſer iſt 11 mal ſo groß als der von der Erde. Jupiter dreht ſich in beinahe 10 Stunden um ſeine Achſe, und in 12 Jahren um die Sonne. Jede Jahreszeit auf demſelben dauert alſo drei unſerer Jahre. Er hat vier Monde, die ihn auf ſeiner Bahn um die Sonne begleiten.

5) Der Saturn ♄ hat ein viel matteres Licht als Jupiter und erſcheint von bleichröthlicher Färbung. Er iſt mit bloßem Auge nur ſchwer von den andern kleinen Sternen zu unterſcheiden. Man ſieht ihn 2½ Jahr in demſelben Sternbild. So z. B. in den Jahren 1849 und 1850 im Sternbild der Fiſche. Er iſt nahe 200 Millionen Meilen von der Sonne entfernt. Zu ſeiner Achſendrehung braucht er 10½ Stunden und zu ſeinem Umlauf um die Sonne 29 Jahre. Sein Durchmeſſer iſt ungefähr 10 mal ſo groß als der Erddurchmeſſer. Saturn zeichnet ſich von den andern Planeten dadurch aus, daß er mit einem großen breiten Ringe umgeben iſt. Außer dieſem umkreiſen ihn noch 7 Monde.

Zuſatz. Die übrigen Planeten ſind folgende: **Uranus**, jenſeits des Saturns. Noch weiter von dieſem liegt der Planet **Neptun**, der von der Sonne entfernteſte. Er wurde 1846 entdeckt. Außer dieſen bewegen ſich noch 9 kleinere Planeten, die ſg. **Aſteroiden**, zwiſchen Mars und Jupiter, um die Sonne. Fünf davon wurden erſt in den letzten Jahren entdeckt. Dieſe kleinern Planeten folgen von der Sonne aus ſo aufeinander und heißen: **Flora**, **Veſta**, **Iris**, **Hebe**, **Aſträa**, **Juno**, **Ceres**, und **Pallas**. Der neunte heißt **Diana** und wurde von Graham, einem Engländer den 25. April 1848 entdeckt.

III. Von den Kometen.

Außer dieſen Planeten und Monden bewegen ſich noch andere merkwürdige Himmelskörper in verſchiedenen Richtungen um die Sonne; es ſind dieß die Kometen. Ihrer ſind ſehr viele, vielleicht an die Tauſende und mehr. Sie erſcheinen nur nach langer Zeit. Ihre Bahnen ſind mehr läng-

lich als die der Planeten. An den meiſten Kometen unterſcheidet man einen Kern oder mehr dichtern Punkt, eine Nebelhülle und einen Schweif. Der Kern hat ein helleres Licht. Die Nebelhülle umgibt den Kern und verlängert ſich auf der einen Seite zu einem langen, lichten Streifen oder Schweif. Sie ſcheint aus einer Art Dunſt zu beſtehen. Der größte in dieſem Jahrhundert erſchienene war der vom Jahr 1811. — Die Sonne und die ſie umkreiſenden Planeten mit ihren Monden nennt man das Planetenſyſtem (Planetenordnung, Planetenreich) unſerer Sonne.

117te U. St. Betrachtung der Fixſterne oder der Weltkörper, die weit jenſeits unſers Sonnenreichs ſtehen.

1. Gottes Pracht am Himmelsbogen
ist in Sternen aufgezogen.
Welch ein heilig ſtilles Chor!

2. Daß das Herz dir größer werde,
blicke von der kleinen Erde
zu dem ew'gen Glanz empor.

3. Kannſt du noch dein Auge ſenken,
deines armen Lebens denken
und was irdiſch dich betrübt.

4. Der den Flammenkranz gewunden,
hat dich ſeiner werth gefunden,
iſt ein Vater der dich liebt.

5. Aus der Sterne Millionen
aus den lichterfüllten Zonen
hat er ſeinen Thron gebaut.

6. Seine Liebe ſpricht den Segen,
daß auf ihren ew'gen Wegen
nie ſein Auge ſie vergißt.

7. Allem Daſein, allem Leben
hat er dieſen Troſt gegeben.
Halleluja, daß du biſt!

Mahlmann.

In mattem Dämmerlicht liegt die Erde da, oben aber erglänzen des Himmels Sterne und leuchten aus unermeßlichen Fernen herüber in die Erdennacht. Still ziehen ſie dahin, jene ewigen Zeugen der Allmacht, hoch erhaben und nie erreicht vom Gewirre der Erde, daher auch ungeſtört von aller irdiſchen Macht, von Allem, was hienieden vorgehen mag. Wie klein, bis zum verſchwindenden Nichts erſcheint da der Menſch vor der Unendlichkeit, aber dennoch freut er ſich und fühlt ſich innerlich gehoben und groß, weil ſein Auge die Wunder der Schöpfung ſchauen und ſein Geiſt darin die Herrlichkeit und Weisheit Gottes erkennen kann.

Alle dieſe Sterne mit Ausnahme der vorhin betrachteten Planeten, Monde und Kometen, ſind Fixſterne, d. h. Sterne mit eigenem Lichte, alſo eigentliche Sonnen. Nach ihrer ſcheinbaren Größe theilt man die Fixſterne, die mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden können, in Sterne erſter, zweiter; dritter bis ſechster und ſiebenter Größe. Un-

endlich groß iſt die Zahl der Sterne. Mit bloßem Auge kann man weit mehr als 5000 unterſcheiden. Davon gehören etwa 14 zur erſten, 70 zur zweiten und nahe 300 zur dritten Größe. Von der vierten Größe an nimmt die Zahl der Sterne ſchnell zu. Herſchel, ein berühmter Aſtronom, zählte mehrere 100, oft auch 1000 und mehr Sterne, die er auf einmal in dem großen Felde ſeines Teleskops erblickte. So ſah er z. B. einmal durch das Feld ſeines unbeweglich gelaſſenen Rieſenteleskops (in der Gegend der Keule des Orions) mehr als 5000 Sterne. An manchen Gegenden des Himmels ſtehen die Sterne ſo dicht, daß an ein Zählen derſelben gar nicht mehr gedacht werden kann. Man rechnet die Zahl der Sterne, die man mit den beſten Fernröhren am Himmel wahrnehmen kann, über 534,000 Millionen. Aber, wer kennt und zählt die Sterne, die von unſerm ſchwachen Auge nicht wahrgenommen werden können! Die Sterne zeigen ſich nach allen Hauptrichtungen des Himmels; aber an einigen Orten erſcheinen ſie dichter zu ſtehen als an andern. Vorzüglich drängen ſie ſich in einem lichten, breiten Gürtel zuſammen, den man Milchſtraße genannt hat. Durch die größten Teleskope erkennt man, daß jener Lichtſchein von unzähligen Sternen herrührt, die nach jener Richtung hin am Himmel erſcheinen. Die Milchſtraße iſt alſo ein Sternenkranz, oder ein länglich runder Sternhaufen wie die Aſtronomen ſagen. Von dieſem großen Sternenreich iſt unſere Sonne mit ihren Planeten und Kometen nur ein kleiner Theil.

Auch die übrigen von uns geſehenen Fixſterne gehören zu demſelben. Solcher Sternhaufen oder Sternenreiche ſcheint es mehrere zu geben. In ſternhellen Nächten bemerkt man mit bloßem Auge einzelne Stellen, die wie Lichtwölkchen erſcheinen und die man Nebelflecke genannt hat. Durch das Fernglas erkannnte man, daß einige derſelben aus Sternmaſſen beſtehen. Sie ſtehen weit jenſeits der Milchſtraße. Wegen ihrer ungeheuren Entfernung erſcheinen ſie unſerm Auge als Nebelflecke mit ſchwachem Dämmerlicht.

Wir wollen nun die augenfälligſten Sternbilder näher betrachten und am Himmel aufſuchen lernen.

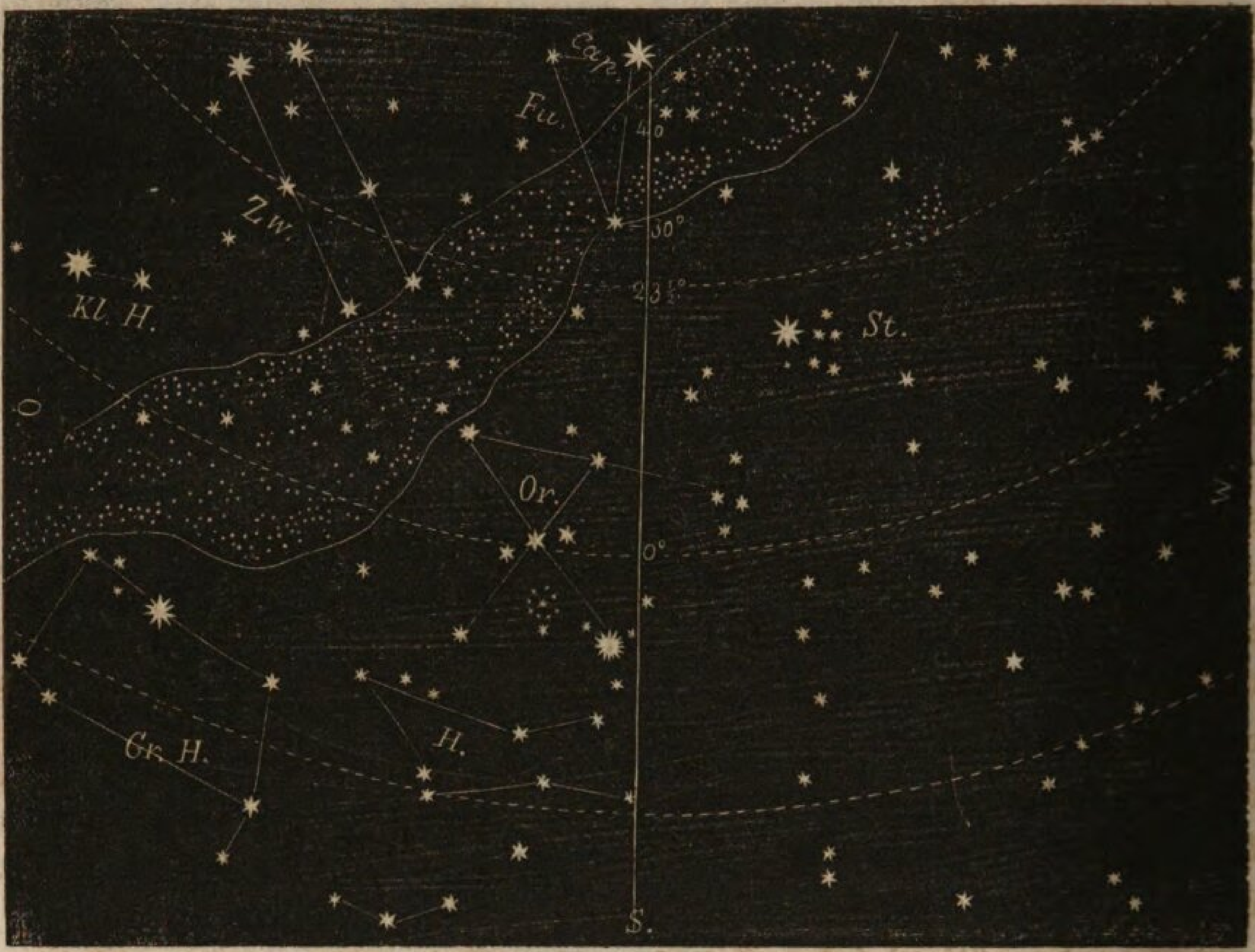
Erſte Umſchau am Sternenhimmel im Januar.

Wir haben heute, den 4. Jänner, eine überaus ſternhelle Nacht. Schon von unſerm ganz nach Süden gelegenen Schulzimmer aus können wir einige der ſchönſten Sternbilder wahrnehmen, eben ſo in dem nebenanſtehenden Zimmer, in dem einige Fenſter die Ausſicht nach Norden geſtatten. Freilich könnte man im Freien Alles viel beſſer ſehen. Doch wollen wir heute die

von hier aus ſichtbaren Sternbilder näher ins Auge faſſen und dieſelben ſo-dann an der Tafel durch einige Punkte zu zeichnen ſuchen.

Ausſicht nach Süden.

Wir wohnen ungefähr in der Mitte (45°) zwiſchen dem Nordpol und dem Aequator der Erde; daher ſehen wir um eben ſo viel Grade am Himmel über den Aequator nach Süden und über den Nordpol nach Norden hinaus. Dort (es wird hingezeigt) ſteigt die Sonne auf, dort geht ſie unter und hier ſteht ſie am Mittag zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen. Eine ſchiefe Bogenlinie, die wir durch dieſe Punkte gezogen denken, zeigt uns den Aequator an. Schauen wir nun gerade nach jenem Punkte hin, wo die Sonne zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen am Mittag ſteht, ſo ſehen wir eines der prachtvollſten Sternbilder, den **Orion.** Drei Sterne von zweiter Größe, welche nahe aneinander n einer nach rechts ſchräg aufwärts gehenden Linie ſtehen, zeigen ſich in der Mitte des Sternbildes und ſtellen den Gürtel des Orions, den ſogenannten Jakobsſtab, dar. Unter demſelben deuten mehrere kleine Sterne das Schwert an, zwei helle Sterne von zweiter Größe, hoch über dem Gürtel bezeichnen die Schultern, zwei andere Sterne, die eben ſo weit unter dem Gürtel ſtehen, wie jene über ihm, ſtellen die Gegend der Füſſe dar. Der am weſtlichen Fuſſe iſt ein Stern erſter Größe und heißt Rigel. Ueber den Schulterſternen empor zeigen ſich drei Sternlein am Kopfe. Mehrere Sterne rechts vom weſtlichen Schulterſtern ſind am Schild. In der Milchſtraße ſtehen mehrere Sternlein an der rechten Hand und der Keule des Orions. So ſtellten ſich die Völker im Alterthum unter dieſer Sterngruppe einen gewaltigen Jäger dar. Wie hier, ſo hat man auch die andern Sterngruppen mit Menſchen, Thieren, oder andern Gegenſtänden verglichen und ſie hienach benannt. Weiter oben und etwas mehr weſtlich vom Orion erblicken wir das Sternbild des **Stiers.** Es iſt dasſelbe leicht an dem herrlich glänzenden Sterne erſter Größe, den man Aldebaran nennt, zu erkennen. Um dieſen Stern ſtehen noch mehrere andere, die den Kopf des Stiers darſtellen ſollten. Etwas weſtlich und höher von dieſem hellen Sterne bemerkt man eine nahe zuſammengedrängte Gruppe von ſehr kleinen Sternen mit mattem Lichte. Dieſe kleine Sterngruppe heißt Siebengeſtirn, weil ein ſcharfes Auge in ihr 6 bis 7 Sternchen unterſcheidet, deren größeſter ſchon im Buch Hiob, die Gluckhenne, genannt wird. Durch das Fernrohr kann man im Siebengeſtirn (oder den Plejaden) 50 bis 60 Sterne unterſcheiden. Hoch oben, gerade über unſerm Haupte leuchtet ein



herrlicher Stern erſter Größe im Sternbild des **Fuhrmanns**. Dieſer Stern heißt Kapella. Man erkennt ihn leicht an den drei kleinen Sternlein, welche rechts neben ihm ein ſpitzes, längliches Dreieck darſtellen. Die Alten dachten dieſes Sternbild als einen Fuhrmann, der eine Ziege trägt. Öſtlich von der Kapella und etwas tiefer ſieht man zwei ſehr augenfällige Sterne im Kopfe der **Zwillinge.** Die Sterne, unter denen man die Füſſe dachte, ſtehen am Saume der Milchſtraße. Zieht man von dem linken Fußſtern der Zwillinge nach Oſten hin eine Linie, ſo trifft man auf einen herrlichen Stern erſter Größe, den Procyon im Sternbild des kleinen Hunds. Etwas weſtlich nahe bei ihm ſteht ein anderer kleinerer Stern. Denkt man eine gerade Linie durch die drei Sterne im Gürtel des Orions nach links hinabwärts verlängert, ſo trifft das Auge auf einen ſehr großen Stern mit hellflammendem bläulich weißem Lichte; es iſt der Sirius im **großen Hunde,** der als Sinnbild der Treue gedacht wurde. Er ſteht links unter dem Orion. Gerade unter dieſem, alſo mehr nach Weſten vom großen Hunde ſteht der **Haſe**, welches Sternbild ſich uns in etwa 8 kleinen Sternen darſtellt. — Dort ſehen wir auch einen großen Theil von der Milchſtraße. Auf der obern Seite liegen der Fuhrmann, die Zwillinge und der kleine Hund, auf der untern, der große Hund, der Orion und der Stier.

Ausſicht nach Norden.

Wenden wir uns nach Norden, ſo erſcheint uns die öſtliche Gegend zur rechten und die weſtliche zur linken Seite; vorhin wars umgekehrt. (Wir müſſen daher die Karte umkehren, damit die Sterne uns in der richtigen Stellung erſcheinen). Dort bemerken wir mehr nach der rechten Seite hin ein Sternbild, das ſich durch 7 ziemlich helle Sterne und ſeine auffallende Geſtalt leicht zu erkennen iſt. Es iſt dieß der **große Bär oder große Wagen.** Vier Sterne davon ſtehen in einem Viereck; jedoch glänzen nur drei von ihnen mit einem auffallend ſtarken Lichte oder ſind Sterne zweiter Größe. Da wo der vierte ſteht und mit ſchwachem Lichte glänzt, ſieht man noch drei Sterne in einer Richtung. Dieſe Sterne nebſt mehrern andern, die wir jetzt über dem Viereck erblicken, nennt man das Bild des großen Bären. Stellt man ſich dieſe Sterne unter dem Bilde eines Wagens vor, ſo bezeichnen die vier Sterne im Viereck vier Räder und die drei in einer Richtung die Deichſel; denkt man ſich aber dieſelben unter dem Bilde eines Bären, ſo bezeichnen die vier Sterne des Vierecks den Leib und die drei in der geraden

Richtung den Schwanz des Bären. Zieht man durch die zwei Sterne, welche die Hinterräder darſtellen, eine Linie (etwa 5 mal ſo lang als der Abſtand dieſer beiden Sterne), ſo trifft man auf einen ziemlich glänzenden Stern, den größten in dieſer Nähe; es iſt dieſes der Polarſtern. Er erſcheint uns immer ganz nahe an derſelben Stelle. Er bildet mit noch 6 unſerm Auge ſchwächer leuchtenden Sternen eine ähnliche Figur wie das vorige Sternbild und heißt der kleine Bär. Um den Polarſtern, der das Ende der Deichſel des kleinen Bären darſtellt, drehen ſich der kleine und große Bär wie in einem Kreiſe. Ihre Stellung iſt eine entgegengeſetzte. So ſehen wir z. B. jetzt die Deichſel des kleinen Wagens links aufwärts, die des großen Wagens aber abwärts gerichtet. Anfangs der Nacht ſteht der große Bär näher am Horizont, alſo mehr unter dem Polarſtern, jetzt mehr rechts, 6 Stunden ſpäter oben nach der Gegend hin, wo wir jetzt die Kapella leuchten ſehen. Am Morgen ſteht er links, dann ſenkt er ſich immer mehr, bis er wieder den tiefſten Stand erreicht hat. Zwiſchen dem großen und kleinen Bären oder Wagen erſcheinen mehrere Sterne in einer doppelt gekrümmten Linie gegen die Milchſtraße hinüber. Dieſes Sternbild heißt der **nördliche Drache.** Auf der linken Hälfte unſerer Ausſicht ſehen wir oben links neben der Kapella, zum Theil in der Milchſtraße, das Sternbild des **Perſeus** mit ſeinem ſchönen Stern Algol der zweiten Größe. Weiter unten in der Mitte liegt **Kaſſiopea**, und zu unterſt, wo die Milchſtraße ſich theilt, der **Schwan**.

Zuſatz: Gebrauch der beigegebenen Sternkarte. Auf dieſer ſind die bei uns mit bloßem Auge leicht bemerkbaren Sternbilder aufgenommen. Sie enthält nur die Sterne erſter bis vierter Größe. Nehmen wir den Standpunkt des Beobachters als 45 Grad nördlich vom Aequator entfernt an, ſo reicht ſein Geſichtskreis ſüdlich 45 Grad über dem Aequator und eben ſo weit nördlich über den Nordpol am Himmel hinaus. Um dieß zu veranſchaulichen, ſchneide man auf einem dicken Papier eine runde Scheibe heraus, die nach dem Maßſtabe der vorliegenden Karte 90 Grad als Halbmeſſer hat. Dieſe ausgeſchnittene Kreisöffnung lege man ſo auf die Karte, daß ſie im Norden ſo weit über den Polarſtern hinausreicht, als der Beobachter nördlich vom Aequator entfernt iſt. In der Schweiz alſo etwa 42 bis 47 Grad. Der Durchmeſſer dieſer Oeffnung muß gerade in die Richtung der Mittagslinie geſtellt werden. Wollen wir nun wiſſen, welche Sterne zu einer beſtimmten Zeit z. B. im Jänner am Himmel für uns ſichtbar ſind, ſo ſtelle man ſich nach Süden, lege die Karte ſo vor ſich hin, daß der Punkt, der mit Januar bezeichnet iſt, zugekehrt oder unten ſteht. Das Zeichen oder die Abtheilung für den vierten Jänner muß gerade in die Mitte unten, d. i. in die Mittagslinie fallen. Da der ganze Himmel ſich fortwährend von Oſt nach Weſt oder von der linken zur rechten Seite zu drehen ſcheint, ſo muß man auch die Abtheilung der betreffenden Beobachtungsſtunde (der ganze Kreis hat 24 ſolcher Stundentheil) unten in die Richtungslinie (Durchſchnitts-Mittagslinie)

ſetzen. Derjenige Theil nun, der bei dieſer Stellung nicht verdeckt iſt, zeigt den für uns zur Zeit der Beobachtung ſichtbaren Theil des Himmels an. Ziehen wir bei unſerm Standpunkt z. B. 45° Breite, eine Linie von links nach rechts, welche die Richtungs- oder Mittagslinie ſenkrecht ſchneidet; ſo ſchneidet dieſe von links nach rechts gedrehte Linie den ſichtbaren Himmelsraum für unſern Standpunkt in einen nördlichen und ſüdlichen Theil. Der uns zugekehrte oder untere Theil der nach Süden gerichteten Karte ſtellt den ſüdlichen, der obere den nördlichen Theil vor. Wollen wir die nördlich von uns liegenden Sternbilder aufſuchen, ſo ſtellen wir uns nach Norden und kehren die Karte nun ſo, daß wir den Oſtrand zur rechten (nicht zur linken wie vorhin) und den Weſtrand zur linken Seite haben, wie aus den obigen Figuren leicht zu erſehen iſt. Auf dieſe Weiſe kann man für jeden Tag und jede Stunde der Nacht die Stellung der für uns augenfälligeren Sternbilder auffinden.

118te U. St. Fortgeſetzte Betrachtung des Sternenhimmels.

Hochheilige Nacht, wann Sonnen flammen, die Macht und Lieb ins Leben rief!
Daß wir, auch wir von Oben ſtammen, verkündeſt du, wir fühlens tief.
Die Harmonie der Sphären klinget, wir horchen ſtill dem Weltenchor,
und über Zeit und Raum erſchwinget ſich unſer Geiſt zu Gott empor!

Traugott Pfeiffer.

Zweite Umſchau am Sternenhimmel, Mitte März.

Ausſicht nach Süden.

Die im Jänner bemerkten prachtvollen Sternbilder Orion und Stier ſind weit nach Weſten hingerückt uud gehen daher ſchon nach einigen Stunden unter. Auch der große Hund iſt nahe am weſtlichen Horizont. Ueber die Mittagslinie ſind geſchritten die Zwillinge und der kleine Hund. Etwas wenig öſtlich von der Mittagslinie und etwas ſüdlich vom Aequator erſcheint der Löwe in vollem Glanze. Man ſtellte ſich dieſes Sternbild als einen Löwen ſo vor, als ob er von Oſten nach Weſten liefe. Der größte Stern darin iſt das Löwenherz oder der Regulus. Drei andere hellleuchtende Sterne machen mit dieſem ein Trapez unter dem Sternbild des großen Bären. Hieran iſt es leicht zu erkennen. Regulus ſteht ganz nahe an der Ekliptik. Zwiſchen den hellflammenden Sternen Procyon im kleinen Hund, dem Rigel im Löwen, dem Caſtor nnd Pollux in den Zwillingen liegt das Sternbild vom Krebs. Es iſt ziemlich unſcheinbar, doch ſtehet in ihm das bekannte zu findende Sternhäuflein, genannt die Krippe. Dieſes Sternbild hat zwei Sterne dritter und über 40 von vierter bis ſechster Größe. Zwiſchen dem Horizont und dem Rigel, nur etwas mehr rechs von dieſem ſtrahlt ein ſchöner Stern Alphard im Herzen der Waſſerſchlange, die ſich nun in ihrer ganzen Länge unter dem Löwen und Krebſe ausbreitet. Ihr Kopf, eine kleine Stern-

gruppe, liegt etwas weſtlich vom Procyon und unter dem Krebſe. Alphard, Regulus und Procyon bilden beinahe ein gleichſchenkliges Dreieck, deſſen Grundfläche öſtlich liegt. Weit im Oſten glänzt, ſelbſt durch den Nebelflor hindurch ein prachtvoller Stern erſter Größe, Spica, im Sternbild der Jungfrau, das ſo eben aufgegangen iſt. Dieſes Sternbild umfaßt außer jenem über 100 Sterne zweiter bis ſechster Größe. Es wird als eine Jungfrau abgebildet die ſeitwärts eine Aehre in der Hand trägt. Spica ſtellt dieſe Aehre dar, daher ihr Name. Etwas tiefer und mehr rechts als Spica erſcheint das Sternbild des Raben, von dem wir den Stern zweiter Größe erblicken. Er bildet mit noch vier andern ein Trapez. Hoch über der Spica leuchtet am öſtlichen Rande nach Norden hin Arkturus im Sternbild des Böotes oder Bärenhüters.

Ausſicht nach Norden.

Der kleine Wagen ſteht rechts neben dem Polarſtern. Höher auf derſelben Seite ſteht der große Wagen, die Deichſel nach Südoſten gekehrt. Wenn wir durch die beiden obern Räder eine gerade Linie nach rechts ziehen ſo trifft ſie den vorhin bemerkten Arcturus im Bärenführer. Unter dieſem Sternbild leuchtet eine rundliche Sterngruppe, es iſt die nördliche Krone. Der hellſte Stern darin heißt Gemma; er iſt vom äußerſten Stern der Deichſel des großen Wagens ungefähr ſo weit entfernt, als Arcturus und bildet daher mit dieſem ein gleichſchenkliches Dreieck. Der Drachenkopf iſt unter dem kleinen und großen Bären und fängt an ſich zu heben. Gerade unter dem Polarſtern ganz am Rande des Horizonts ſteht die Leier. Allein wir ſehen ſie nicht mehr deutlich, da ſie zu nahe am Rande des Horizonts ſich befindet. Ziehen wir von einem der vordern Räder (dem kleinſten Stern von den 4 im großen Wagen) eine gerade Linie bis zum Polarſtern und verlängern ſie dann noch um eben ſo weit; ſo treffen wir auf den hellſten Stern in dieſer Gegend. Es bildet derſelbe mit noch 4 andern Sternen dritter Größe das Sternbild der Caſſiopea in ähnlicher Form, wie Λ. Es liegt in der Milchſtraße. Weſtwärts nahe am Rande des Horizonts leuchtet noch Mirach im Sternbild der Andromeda, welches ſchon theilweiſe unter dem Horizont ſteht. Links oben, dem großen Wagen gegenüber ſehen wir den Fuhrmann mit der helleuchtenden Kapella, welche ganz nahe an der Milchſtraße ſteht. Unter der Kapella oder dem Fuhr-

mann erblicken wir den Perſeus. Drei ſehr augenfällige Sterne ſtehen in einer wenig gebogenen Linie in der Milchſtraße. Der mittlere iſt der größte von ihnen. Dieſer und der obere Stern in der Linie bilden nach links hin mit einem ziemlich hellen Stern, der außerhalb der Milchſtraße, doch nicht weit von dieſer, ſteht ein Dreieck. Hieran iſt dieſes Sternbild leicht zu erkennen. Der äußere Stern an der Spitze heißt Algol. Er iſt durch die Veränderlichkeit ſeines Lichtes beſonders bemerkbar. In ſeinem vollen Lichte erſcheint er als ein Stern zweiter Größe; dann nimmt ſein Licht bis zur vierten Größe ab. Von ſeinem vollen Lichte bis zur größten Verdunklung vergehen nahezu drei Tage und dann geht es eben ſo lange Zeit, bis er wieder in ſeinem vollen Lichte ſich zeigt. Zwiſchen dem Polarſtern, der Caſſiopea, dem Schwan und dem Drachenkopf ſehen wir das Sternbild des Cepheus. Es ſtellt ſich uns in drei kleinern Sternen dar die mit einander einen ſtumpfen Winkel bilden.

Weitere Andeutungen zur Auffindung der Sternbilder.

Umſchau im Monat Juli.

Nach Süden. Hoch über unſerm Haupte etwas links leuchtet ein flammender Stern, es iſt Wega in der Leier, von der außer jenem noch 4 Sterne leicht zu bemerken ſind. Weiter hin nach Oſten und höher noch, dort wo die Milchſtraße ſich in zwei Arme trennt, flammt ein anderer Stern, Deneb, im Schwan. Dieſer iſt an jenem Stern, der mit noch 4 andern Sternen dritter Größe ein ſchief ſtehendes Kreuz bildet, leicht zu erkennen. Links vom Schwan und der Milchſtraße zeigt ſich ein großer Kranz von kleinern und größern Sternen, die unter dem Namen **Pegaſus** bekannt ſind. Etwas rechts von der Mittagslinie und der Leier und ein wenig tiefer als dieſe, glänzt die nördliche Krone mit der Gemma, und etwas mehr rechts glänzt in noch ſtärkerm Lichte Arcturus im Bärenhüter. Tief im Weſten ſehen wir jetzt die Jungfrau mit der Spica. Zwiſchen der Leier und der Krone liegt das Sternbild des Herkulus. Eine gerade Linie von der Wega zur Gemma durchſchneidet dieſes Sternbild, welches aus mehrern kleinern Sternen beſteht. Gerade unter der Krone zeigt ſich eine Sterngruppe, von der uns eine Reihe kleinerer Sterne ſich nach unten etwas wenig links bis in die Milchſtraße hinziehen. Es iſt dieß die Rieſenſchlange. Unterhalb der Krone befindet ſich der Kopf der Schlange. Zwei hellere Sterne zweiter Größe in ſchiefer Stellung zu einander machen ſich darin bemerklich. Zieht man durch dieſe beiden Sterne eine Linie und verlängert ſie nach links, ſo trifft ſie die Wega in der Leier. Links von dieſen beiden hellen Sternen ſieht man einen andern zweiter Größe mit noch 3 kleinern. Dieſe gehören zum Schlangenträger (Ophiuchos). Ungefähr in der Mitte vom Horziont und Deneb im Schwan ſtrahlt im öſtlichen Arm der Milchſtraße ein Stern erſter Größe, Atair und ſtellt mit noch zwei andern kleinern das Sternbild des Adlers dar. Von den Sternbildern im Thierkreis ſind ſichtbar: Zunächſt öſtlich von der Jungfrau die Waage. Sie iſt leicht zu erkennen an den zwei größten Sternen zunächſt weſtlich von der Spica. Der untere ſteht an der

Ekliptik. Zu ihr gehören noch 26 Sterne 2ter bis 6ter Größe. Oſtwärts und etwas tiefer flimmert der Skorpion mit 6 leicht bemerkbaren Sternen in kreisförmiger Lage. Die obern 3 bezeichnen den Vordertheil, der tiefer und mehr links ſtehende größte, Antaras, das Herz und die andern zwei nebſt mehrern kleinern den Schwanz des Thiers. Öſtlich vom Skorpion ſteht der Schütze. Vier leicht bemerkbare Sterne liegen im weſtlichen Arm der Milchſtraße und einige noch mehr öſtlich. Wenn man eine gerade Linie durch die drei Sterne vom Adler hinab bis zum Horizont zieht, ſo kommt ſie in die Nähe von zwei Sternen, welche faſt in der gleichen Richtung mit den Sternen im Adler ſtehen; dieſe Sterne gehören zum Steinbock und bezeichneten vor Alters den ſüdlichen Wendelinie der Sonne.

Umſchau im Oktober.

Nach Süden. Beinahe in der Mittagslinie, nahe am Horizonte leuchtet ein Stern erſter Größe, Fomahant, im ſüdlichen Fiſch. Hoch oben rechts ſchwimmt der Schwan; mehr rechts die Leier, unter ihm der Adler. Beinahe über dem Scheitelpunkt, etwas links flammen zwei Sterne Sirrah und Mirach (letzerer noch mehr links), beide im Sternbild der Andromeda. Der Schütze geht im Weſten unter, der Steinbock iſt ebenfalls nahe dem Horizont. Über dem ſtrahlenden Fomahant im Süden ſteht der Waſſermann mit mehrern kleinern Sternen. Beinahe auf der ganzen linken Seite nicht hoch über dem Horzizont hin liegt der Wallfiſch mit mehrern Sternen zweiter und dritter Größe vor uns. Über den zwei hellſten Sternen des Wallfiſches ſehen wir öſtlich einen Stern erſter Größe etwas höher als dieſe beiden von einander abſtehen, leuchten, nebſt zwei kleinern. Es iſt dieß der Widder. Öſtlich und tiefer hievon liegt das Sternbild der Fiſche. Es beſteht dieſes aus zwei Reihen von kleinen Sternen. Zur Frühlingsnachtgleiche ſteht es zugleich mit der Sonne am Himmel. Im Oſten leuchtet Aldebaran im Stier.

Nach Norden. Beinahe ſenkrecht unter dem Polarſtern ſteht der große Wagen oder Bär, rechts von jenem der Fuhrmann mit der Kapella; über dem Polarſtern die Caſſiopea, links der Kopf des Drachen. Die Milchſtraße zieht ſich zu dieſer Zeit beinahe mitten durch den uns ſichtbaren Himmel hin.

Wir ſahen bisher, daß folgende Sternbilder ſüdlich von der Ekliptik liegen: der ſüdliche Fiſch, der Orion, der große Hund, der kleine Hund, der Haſe unter dem Orion, die Waſſerſchlange, der Wallfiſch. Nördlich von derſelben ſind: a) Sternbilder, die nur zu gewiſſen Zeiten des Jahres ſichtbar ſind: die Andromeda, der Perſus, der Pegaſus, der Fuhrmann, der Bärenhüter, die nördliche Krone, die Leier, der Schwan, der Adler, der Schlangenträger und die Schlange. b) Sternbilder, welche für die Bewohner zwiſchen dem 47° nördlicher Breite und dem Nordpol niemals untergehen: der große und kleine Wagen oder Bär, Kaſſiopea, der Cepheſus und der Drache.

Schluß.

Die Himmel erzählen die Ehre Gottes und die Veſte verkündiget ſeiner Allmacht Werk. Ein Tag ſagt es dem andern und eine Nacht thut es der andern kund.

Nach tauſendjährigen Beobachtungen und Schlüſſen führte die Himmelskunde oder Aſtronomie unter anderm zu folgenden Anſichten über den Weltbau:

Die Erde, die wir bewohnen, iſt ein dunkler Weltkörper, erleuchtet von der Sonne. Sie hat die Geſtalt einer Kugel, die an zwei entgegengeſetzten Seiten, den Polen abgeplattet iſt. Ihr Durchmeſſer iſt 1720 deutſche Meilen lang. Der Raum ihrer Oberfläche enthält über 9 Millionen Quadratmeilen, wovon etwa $^2/_3$ mit Waſſer bedeckt ſind. Die Erde bewegt ſich in nahe 24 Stunden einmal um ihre Achſe und in 365 Tagen und 7 Stunden um die Sonne; dadurch entſtehen Tag uud Nacht, und die verſchiedenen Jahreszeiten. Der Mond bewegt ſich um die Erde und mit dieſer um die Sonne. Bis jetzt kennt man außer der Erde noch 16 Planeten, die um die Sonne in elipiſchen Bahnen kreiſen. Mehrere derſelben haben Monde. In der Mitte thront die Sonne und wälzt ſich in 25 Tagen und 14 Stunden einmal von Weſt nach Oſt um ihre Achſe. Sie übertrifft die Erde an Größe beinahe um 1 ½ Millionen Mal. Die Planeten empfangen alle ihr Licht von der Sonne. Dieſe iſt ein Fixſtern. Es gibt ſo viele Sonnen als Fixſterne da ſind; denn jeder Fixſtern iſt eine Sonne. Mit bloßem Auge ſchon ſehen wir ſo viele Fixſterne, daß wir ſie nicht zählen können. Aber wie viel mehr zeigen ſich dem Auge durch das Teleskop. Staunen ergreift den Beſchauer. Ganze Haufen, Gruppen zu Millionen und Millionen leuchten ihm entgegen. Könnten wir uns auf einen Fixſtern verſetzen, ſo würden wir immer wieder neue erblicken. Der Flug der Kanonenkugel iſt wie das Kriechen einer Schnecke gegen die Geſchwindigkeit des Sonnenlichts. In 8 Min. 7 Sek. kommts von der Sonne zu uns, und eine Kanonenkugel hätte bis zur Sonne über 25 Jahre zu fliegen, bis ſie dort anlangte. Und doch glänzt das Licht von einem der nächſten Fixſterne, dem Sirius, erſt nach 6 Jahren zu uns. Doch das ſind nur Nachbaren der Sonne. Es gibt ſolche, die noch viel weiter entfernt ſind. Hier hören alle menſchlichen Begriffe von Zahlen und Weiten auf. Das Licht braucht Jahrhunderte, um von den fernſten Fixſternen zu uns zu

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

gelangen. Was mögen aber jene weißlichen Stellen ſein, die man Nebelflecken genannt hat, und deren man mit bloßem Auge z. B. im Orion, im Schützen und da und dort am Himmel bemerken kann. Man kennt mehrere hunderte ſolcher lichtdämmernder Häufchen, von denen die meiſten jenſeits der Milchſtraße liegen. Viele haben eine länglich eliptiſche Geſtalt, wie die Milchſtraße, zu der auch unſere Sonne mit ihren Planeten und Kometen gehört. Jene Lichtnebel ſind Weltordnungen, Sternenreiche. Wir ſehen nur ihren Glanz! Wer kann ihre Größe ſchildern! Die Lichtſtrahlen gelangen erſt nach Jahrtauſenden von dort zu uns. Dennoch mögen auch dieß nur die unſerer Milchſtraße zunächſt angrenzenden Ordnungen von Sternenreichen ſein, von denen aus betrachtet, auch unſere Milchſtraße mit ihren Millionen Sonnen als ein dämmernder Nebelfleck ſich zuſammenzieht. Es gibt aber in weitern Entfernungen noch mehr ſolcher Sternenordnungen, deren Lichtſchimmer das menſchliche Auge nie zu erblicken vermag. Und was hält alle dieſe unzählbaren Sonnenſyſteme in ihrer unverrückten Harmonie und Ordnung? Welches mächtige Band verbindet ſie alle gleichſam als gemeinſchaftliche Glieder jener großen Kette, die da Alles, was da iſt, umgibt? Wir nennen dieſe Kraft Schwere oder Anziehungskraft! Aber, wer weiß, was dieſe iſt? Der Ewige ſäete um den Fuß ſeines Thrones Sonnen ohne Zahl, maß und zählte einer jeden ihre Sphären zu. Seine Hand hält und führt ſie auf ihren Bahnen.

Wo nur Bahnen möglich waren, da rollen Weltkörper und wo nur Weſen ſich glücklich fühlen konnten, da wallen Weſen! Sieh einen Tropfen Waſſer; Millionen Geſchöpfe leben darin! Schau in den Raum der unendlichen Schöpfung! Millionen denkende Weſen leben auch dort! Oder ſollten jene Sonnen öde Wüſten ſein? Sollten nicht auch aus jenen unermeßlichen Gefilden Dank- und Jubellieder zum Thron des allmächtigen Herrſchers, emporſteigen, der die ewige Liebe iſt. Wer würde nicht erröthen, das zu verneinen! Seine Weisheit regiert die geſammte Körper- und Geiſterwelt nach ewigen Geſetzen, nach einem Plane, den wir Sterbliche nicht zu durchſchauen vermögen. Seine Vorſehung wacht die ganze Stufenleiter hinauf für Alle, vom geringſten Wurme, der ſich vor unſern Blicken im Staube verliert, bis zum erhabenſten Seraph, der viele Weltenreiche kennt.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Druckfehler.

Seite VI im Vorwort, Zeile 5 und 6 ſollte ſtehn: „daß die Anleitung zum Unterricht in der Naturkunde als unabänderlich angeſehen werde.

63 ſtatt Anwedung lies Anwendung.

69 ſtatt Durkel l. Dunkel.

89 ſollte das *) bei Nachteule ſtehen.

104 ſtatt Kellerraſſel l. Kelleraſſel.

207 lies und wachst und wächs't ſo hoch empor.

214 Die obere oder linke Figur ſtellt den Gartenſchierling, die untere oder linke den gefleckten Schierling dar.

366 Figur 8, ſtatt Birnſpinner l. Birnſpanner.

374 Figur 4, ſtatt Stubenfliege l. Rüben- oder Kohlrübenfliege; und Figur 7, ſtatt Blattlauslöwe l. Blattlausfliege.

438 ſtatt dem l. den.

445 ſtatt Naturprokten l. Naturprodukten.

450 ſtatt deßßhalb l. deßhalb.

474 ſtatt braurothe l. braunrothe.

489 ſtatt Arroloroot l. Arrowroot.

491 ſtatt Rohzuckers l. Rohrzuckers.

495 ſtatt Nohr l. Rohr.

626 Zeile 7 ſtatt blühende l. blähende.

626 Zeile 6 in 10) ſtatt nachtheiliger l. nachhaltiger.

635 ſtatt 441 l. 141.

654 ſtatt aus allem dem erfolgt l. aus allem dem folgt.

697 ſtatt Mamuththier l. Mammuththier.

698 ſtatt zu Dem hin, der es l. zu Dem hin, der ſie.

709 Zeile 5 ſtatt Bruſtſtücke l. Bruchſtücke.

Kleinere Fehler wolle der Leſer ſelbſt verbeſſern.

Druckfehler.

Seite VI im Vorwort, Zeile 5 und 6 ſollte ſtehen: „daß die Anleitung zum Unterricht in der Naturkunde als unabänderlich angeſehen werde."

65 ſtatt [illegible] lies Anmerkung.

69 ſtatt Daniel l. [illegible].

88 ſollte das *) bei Nachtfalter ſtehen.

104 ſtatt Kellerraſſel l. Kelleraſſel.

207 lies und wächſt und wächſt ſo hoch empor.

214 Die obere oder linke Figur ſtellt den Gartenſchierling, die untere oder linke den gefleckten Schierling dar.

306 Figur 8, ſtatt Birnſpinner l. Birnſpanner.

374 Figur 4, ſtatt Stubenfliege l. [illegible] oder [illegible]; und Figur 7, ſtatt Blattlauslöwe l. Blattlausfliege.

438 ſtatt dem l. denn.

446 ſtatt Naturprodukten l. Naturprodukten.

450 ſtatt deſſhalb l. deßhalb.

474 ſtatt braunrothe l. braunrothe.

489 ſtatt Aerolomet l. Aerometer.

491 ſtatt Rohrzuckers l. Rohrzuckers.

495 ſtatt Mehr l. Möhr.

626 Zeile 7 ſtatt blühende l. blühende.

628 Zeile 9 [illegible] ſtatt nachtheiliger l. nachhaltiger.

635 ſtatt 144 l. 141.

654 ſtatt und allem dem erfolgt l. und allem dem folgt.

697 ſtatt Mammuthtier l. Mammuththier.

698 ſtatt zu Dem hin, der es l. zu Dem hin, der ſie.

700 Zeile 5 ſtatt Bruchſtücke l. Bruchſtücke.

Kleinere Fehler wolle der Leſer ſelbſt verbeſſern.

Bayerische Staatsbibliothek München